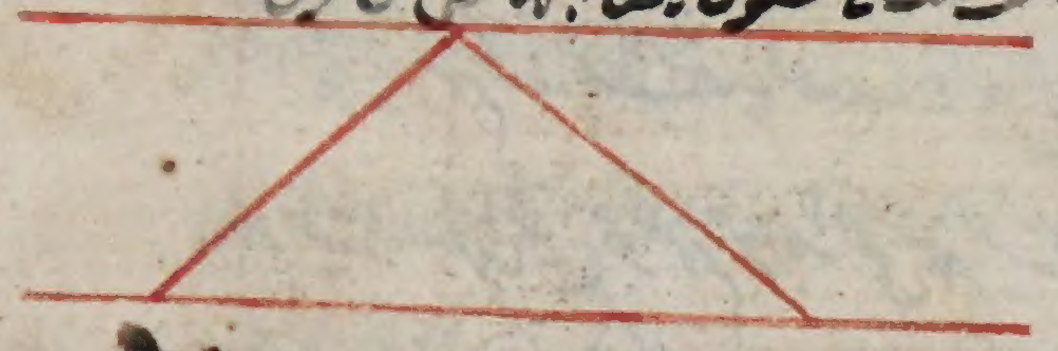
رايت في بعض التواريخ انه سئل المعلم الثاني ابو نصر الفارابي عن البرهان على ان الزوايا الثلث
في المثلث كقائمتين فقال البرهان على ذلك ان الستة اذا انقصنا منها اربعة بقى اثنان اقول
[illegible] ذلك اذا اوقع خطا على خطين متوازيين فالمتبادلتان متعادلتان
[illegible] بالتاسع والعشرين من اولى الاصول ثم [illegible] هذا الشكل فان
الحادثة على ده كقائمتين والحادثة على دح كاربع والمجموع ب القائمتين وكذا
انتهى نقلت من كشكول شيخنا البهائي عفى عنه محرره



مجموعه [illegible] ۱۲۳۷ [illegible]

فهرست شده - تقدیم [illegible]

کتاب - اگر [illegible]

آستان قدس

میکروفیلم تهیه شد

کتابخانه آستانقدس

اسم کتاب مجموعه

مصنف ثودوسیوس و ...

مؤلف

خطی [illegible] نسخه [illegible]

چاپی

سال چاپ یا تحریر ۱۲۳۷ عدد اوراق ۷۸

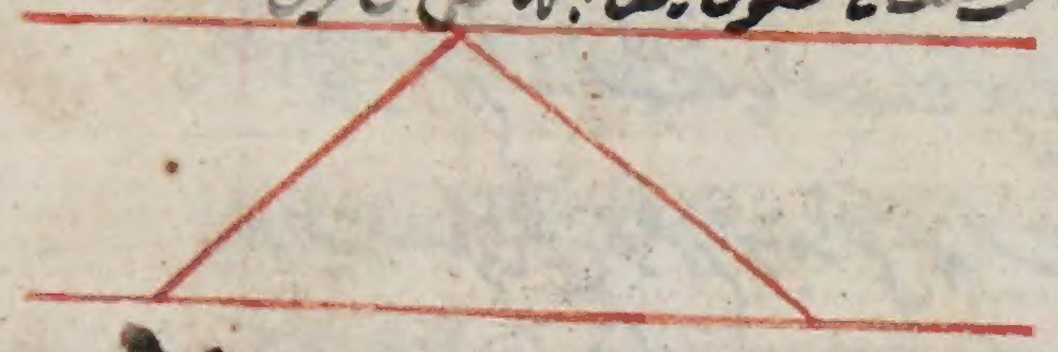
جزء کتب ریاضی و مناظر و مرایا شماره خصوصی

شماره عمومی ۱۲۱۶۹ شماره قبض

واقف سید صدرالدین تهرانی تاریخ وقف مرداد ۱۲۶۱

طول ۱۷ عرض ۱۰/۲ شماره صفحات

رايت في بعض التواريخ انه سئل المعلم الثاني ابو نصر الفارابي عن البرهان على مساواة الزوايا الثلث
في المثلث لقائمتين فقال البرهان على ذلك ان الستة اذا نقصنا منها اربعة بقي اثنان اقول
يظهر من ذلك اذا وقع خط على خطين متوازيين فالداخلتان في جهة متعادلتان
لقائمتين بالتاسع والعشرين من اولى الاصول ثم بملاحظة هذا الشكل فان
الزوايا الحادثة على د ه كقائمتين والحادثة على د ح كاربع والمجموع ب القائمتين وكذا
مجموع ١٢ انتهى نقلت من كشكول شيخنا البهائي عفى عنه



بحر ٣

مجموعه [illegible] ۱۳۱۲ [illegible]

فهرست شده - تقدیم عزیزانیال

کتاب - اکبر دهم رساله

آستان قدس

میکروفیلم تهیه شد

کتابخانه آستانقدس

اسم کتاب	مجموعه
مصنف	ثاوذوسیوس و ...
مؤلف	
خطی	نستعلیق و شکسته ۱۸ ورق
چاپی	
سال چاپ یا تحریر	۱۲۳۷
جزء کتب	ریاضی و مناظر و مرایا
شماره عمومی	۱۲۱۶۹
واقف	سید صدرالدین تهرانی
طول	۱۷
عرض	۱۰/۲

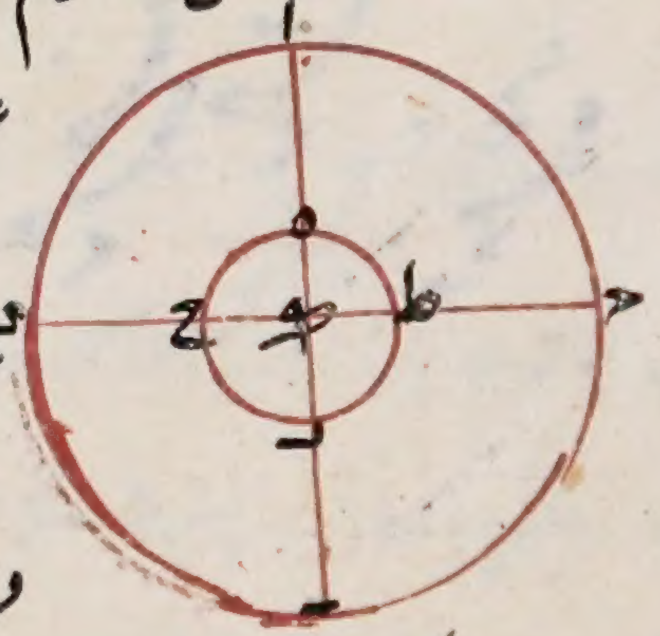
ش ۱۳۲

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب المساكن لثاوذوسيوس

وهو اثنا عشر شكلا نقل قسطا ابن لوقا البعلبكي

آ الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي فنصف كرة الكل الظاهر لهم هو ابدا ظاهر لهم بعينه ونصفها الخفي هو عنهم هو ابدا خفي عنهم بعينه ولا يطلع عليهم شيء مما يخفى عنهم ولا بالعكس فليكن دايرة نصف نهارهم من كرة الكل ا ب ج د ومن كرة الارض ه ز ح ومركز الكل ط والقطبان نقطتا ا ب والمحور خط ا ب والمسكن ه ويكون سمت راسهم ا ونخرج ز ح ط عمودا على ا ب ونرسم على قطر او بعد ا ج دايرة فيكون ا ب عمودا على سطحها ويكون هي الافق لكون ا



سمت الراس بل معدل النهار لكونها قطبه ويكون جميع مدارات النقط والكواكب موازية لها يمتنع ان يلاقيها ما لم يكن ملاقيا لها من النقط والكواكب فاذن يمتنع ان يطلع ما لم يكن طالعا او يخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه ه اقول هذا الحكم يصح من حيث النظر في الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت

الحركة

الحركة الثانية وجب لاجلها وقوع ما يخالف في بعض الاحوال ب الذين مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط تطلع عليهم ويغيب عنهم ما خلا القطبين ويكون زمانا الظهور والخفاء لكل واحد منها متساويين فليكن احدى دواير انصاف نهارهم على الكل ا ج ب د وعلى الارض ه ح ط وليكن ا ب في سطح دايرة معدل النهار والمسكن ه ومركز العالم ط ونمر به ج ط د عمودا على ا ب فهو محور الكرة والدايرة التي يكون ج د قطرها و ا ب قايما عليه هي افق مسكن ه ويكون ا قطبا لها يكون هي ودايرة ا ج ب د

ودايرة معدل النهار الثلثة متقاطعة على قوايم ولذلك يكون افق مسكن مارة بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع الموازية لها منصفة اياها فاذن القسمان من المدارات اعني الظاهر والخفي متساويان ولذلك يكون ازمنة مسيرات جميع النقط والكواكب فوق الارض مساوية لازمنة مسيراتها تحتها وذلك ما اردناه ج الذين مساكنهم تحت مدار منطقة البروج

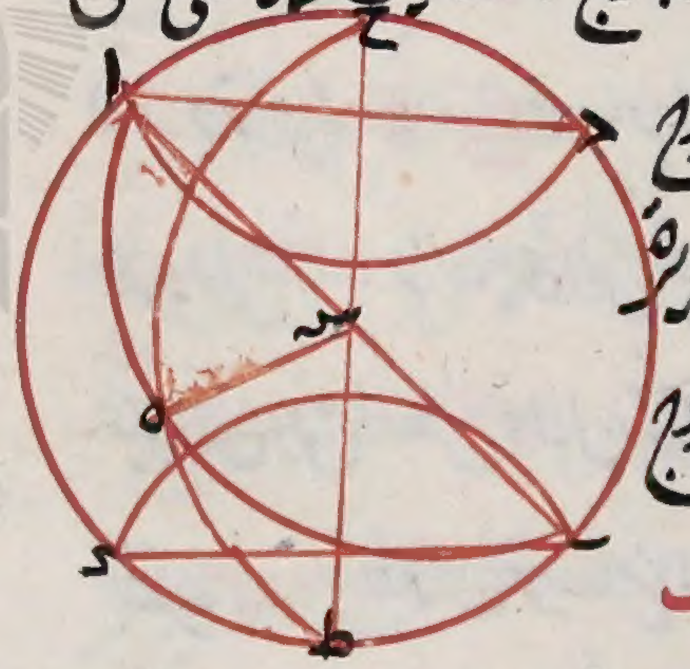
ففلك البروج يقوم على آفاقهم كل يوم وقتا ما فليكن نصف نهارهم
من كرة الكل دايرة ا ب ج د ومن كرة الارض دايرة ه ح ط
وقطبا مداري المنقلبين نقطتا ك ل م ن ومركز الارض س ونخرج
ك س م س فيكون قوس ك م من كرة الكل مشتملة على جميع منطقة

البروج وقوس ع ف ه الشبيهة
بها من الارض محاذية لها ولنعين
عليها مسكنا ما وهي ه ونصل س ه
ونخرجه الى نقطتي ا ب فنقطة ا سمت راس مسكن ه ولنقم س ج د
عمودا على ا ب فيكون الدايرة القائمة على ا ب التي قطرها ج د افقا
لمسكن ه ولتكن نقطة ا من قوس ك ا م المشتملة على جميع مدارات
فلك البروج يمر فلك البروج وقتا ما بنقطة ا وح يكون نظير الجزء
المار بها مارا ب فيكون ا ب قطر الفلك البروج وهو قائم على افق
مسكن ه فاذن فلك البروج كل يوم وقتا ما يقوم على افق مسكن ه
وكذلك على افاق النقط التي تفرض على قوس ف ه ع وذلك ما
اردناه ج الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو

للميل

للميل كله فستة بروج معا يطلع عليهم ويغيب عنهم فليكن نصف النهار من كرة
الكل ا ج ب د ومن الارض ه ح ط والمحور ج د والقطب الظاهر د
وقطب معدل النهار ا ب وقطبا مداري المنقلبين ك ل م ن وليكن
قوس ك ا اعني الميل كله مساوية لقوس د ع ونخرج س ع فيمر على ه
ونفرض ه مسكنا فيكون سمت راسه ع ونصل س ك س ن
فلان ا ب قطر وا ك مساو ل ب ن يكون خط ك س ن مستقيما
ولان ا ك مساو ل د ع فاذا اسقطنا ا ع مشتركة يكون ك ع مساوية
ل ا د وزاوية ك س ع مساوية لزاوية ا س د القائمة فع س
عمود على ك ن والدايرة التي يكون ك ن قطرها وع س عمودا
عليها هي افق لمسكن ه ولان تلك الدايرة ومدار المنقلب الذي
قطره م ن يقطعان قوسا من دايرة ا ج ب د التي اقطابها اعني
نقطتي ع د عليها على نقطة واحدة هي نقطة ن فافق مسكن ه
ومدار م ن متماسان ويكون افق مسكن ه مماسا لمداري المنقلبين
وفلك البروج ايضا مماسا لهما فاذن اذا دارت الكرة انطبق
فلك البروج على افق مسكن ه واذا تحركت بعد الانطباق

طلعت ستة بروج لا محالة معا وغابت ستة الباقية معا وذلك
ما اردناه ه الذين مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فدايرة نصف
نهارهم تنصف فلك البروج اذا كانت نقطتا تماس فلك
البروج ومدارى المنقلبين على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ
على الافق على قوايم فليكن دايرة ا ح ب د افق من افاقهم وخطا
ا ح ب د قطرى مدارى المنقلبين و ا ه ب فلك البروج ونقطتا
ا ب نقطتي تماس فلك البروج والمدارين وهما على الافق



وخط ا ب قطر فلك البروج
وليكن قوس ح ط من دايرة
نصف النهار وليقطع فلك البروج
على ه نقول فقوسا ه ا ه ب
متساويتان ودايرة ا ه ب قائمة على دايرة ا ح ب د ولنخرج
خط ح ط ونصل س ه فظاهر ان ح ط هو المحور وان س هي
المركز ولان دايرة ا ح ب د تمر بقطبي الكرة وعلى الكرة دايرة
ا ه ب اعني فلك البروج ودايرة مدار احد المنقلبين متماستان

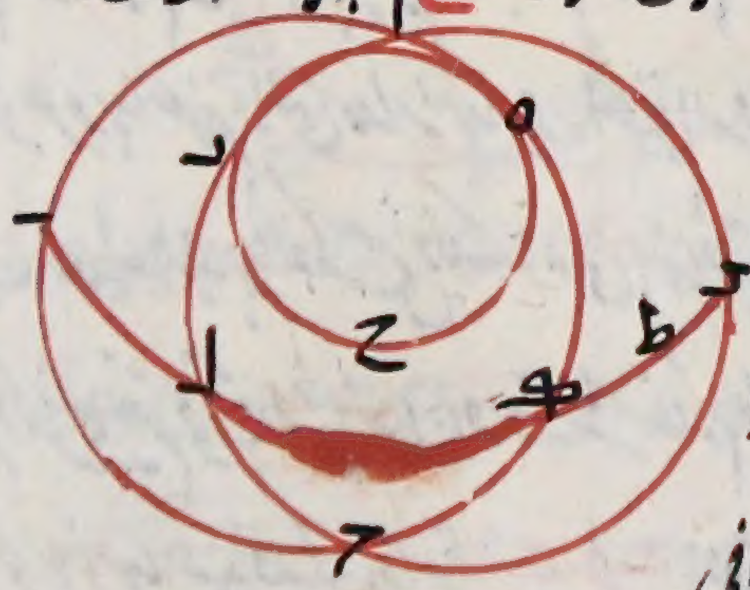
ونقطة

ونقطة تماسهما على دايرة ا ح ب د المارة بقطب احديهما اعني نقطة ح ونقطة
التماس يكون دايرة ا ح ب د مارة بقطب دايرة ا ه ب ايضا التي هي
فلك البروج ولذلك تكون فلك البروج قائمة على دايرة ا ح ب د التي
هي الافق فلان دايرتي ا ه ب ح ه ط قائمتان على افق ا ح ب د ففصلهما
المشترك وهو خط ه س عمود عليها بل على خط ح ط ا ب وكان س مركزا
فاذن ا ه مساو له ب فقد ثبت كون ا ه ب على ا ح ب د وذلك ما اردناه
و الذين مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فانصاف فلك البروج
بل القسي المتقابلة انما تطلع عليهم في ازمنة متساوية فليكن دايرة
ا ب ح د افقا من افاقهم ودايرة ا ه ح ط فلك البروج وقوس
ا ه ح منها تحت الارض و ا ط ح قوسين متقابلتين منها نقول
فنصفا ا ه ح ا ط ح يطلعان في زمانين متساويين وكذلك

قوسی اه ح د ولیکن الموازیة تسیر علیها نقطة اه ح د دوایر ا ب ه ل
ط ه ح د د ن ح م وهی متنصفة بالافق ویکون مداری ا ح د
نظیرین وکذلک مداری ه ل م ن یکون کل واحدة من قوسی اه ح د
ح ح ط ح ط ا ل ه ط اح نصف دایرة ویکون ا ب ه ط ل نصف
مدارین یکون الزمان الذی تسیر فیه نقطة ا قوس ا ب مساو للزمان
الذی تسیر فیه نقطة مبتدئة من نقطة ه قوس ه ط ل وکذلک فی الباقیة
لکن اذا ابتدأت نقطة ا من موضعها لتسیر قوس ا ب واحدث قوس
اه ح الطلوع ابتدأت نقطة ح معها من موضعها لتسیر قوس ح د
تحت الارض واحدث قوس ح ط ا الغروب واذا وافت ا نقطة
ب وطلعت جمیع قوس اه ح وافت ح نقطة د وغربت جمیع قوس
ح ط ا وایضا اذا ابتدأت نقطة ه لتسیر قوس ه ط ل فوق
الارض ابتدأت م ن لتسیر قوس ن ح م تحت الارض ویتم طلوع
قوس ه ح د وغروب قوس د اه فی زمان واحد مساو لزمان طلوع
قوس اه ح فاذن زمان طلوع نصفی اه ح ه ح د متساویان ومثله
یتبین ان زمان طلوع نصفی ه ح د ح ط م نصفی ح ح ط ح ط ا

متساویان

متساویان ومن ذلک یظهر ان ازمنة طلوع انصاف فلک البروج هناک
متساویة وایضا تکون زمانی طلوع قوسی اه ح ه ح د متساویین فاذا
القینا زمان طلوع ه ح المشترکة منهما یبقی زمانا طلوع قوسی اه ح د
متساویین وذلک ما اردناه ب الذین یختلف افاقهم بمیلها الی المشرق
او المغرب فقط یعنی یختلف اطوال ساکنیهم فقط دون عروضهما و
یکون الجمیع تحت مدار یومی واحد بعینه فالکواکب الثابتة لا تطلع علیهم
معا ولا تغرب عنهم معا ویکون مقدار تقدم طلوعها علی المشرقی کمقدار
تقدم غروبها عنهم فلیکن دایرتا ا ب ا د ح افقین کما وصفنا و ا د ح
هو الشرقی منهما ولیکن دایرة ه د ح الابدیة الظهور التی یماسها الافقان

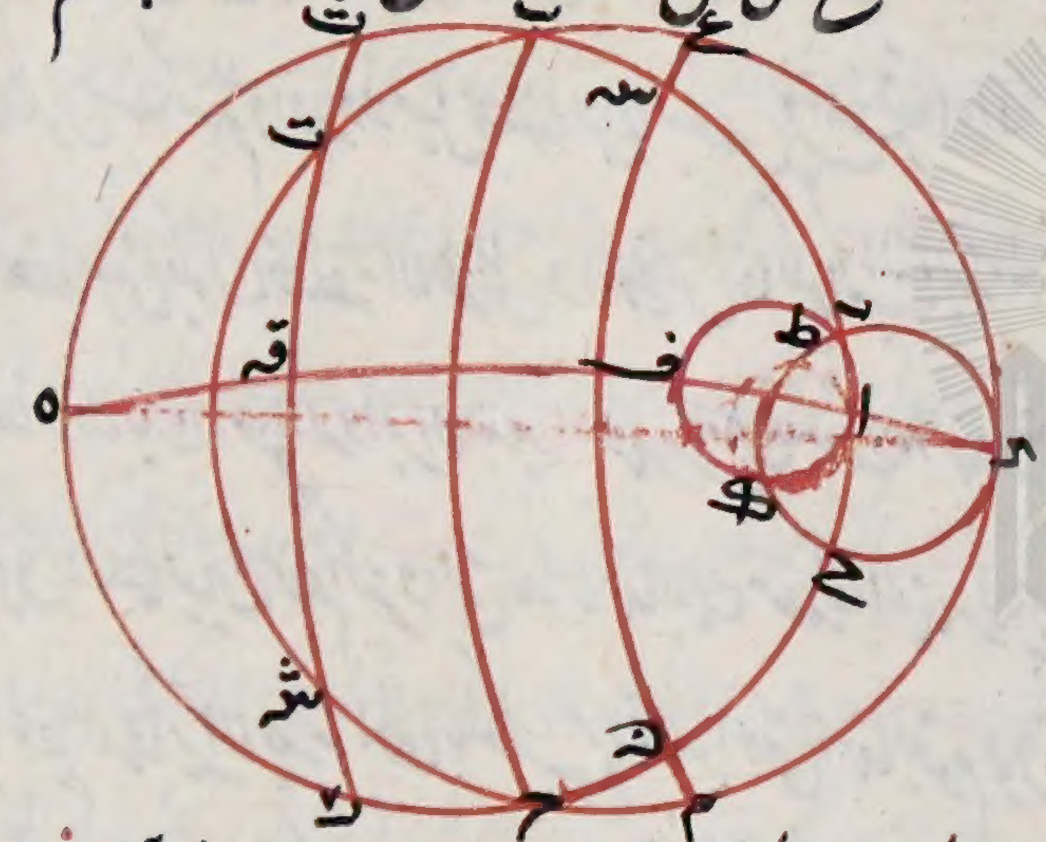


ولیکن کوکب من
الثوابت علی
نقطة ط ومدارها
ط ه ل فاذا وافی
کوکب ط نقطة د طلع علی افق ا د ح واذا وافی نقطة ه طلع علی افق
ا ب ح واذا وافی نقطة ل غرب عن افق ا د ح واذا وافی نقطة ب

غرب عن افق اح فاذن طلوعه على المشرق منهما قبل طلوعه على المغربي و
وكذلك غروبه عنهم ويكون قوس ه ح د شبيهة بكل واحدة من قوسي ده ده
ل يكون قوس ده ل متشابهتين وهما من مدار واحد فهما متسا
ويان والكوكب يقطعهما في زمانين متساويين فاذاً تقدم طلوعه على
المشرقي منهما على طلوعه على المغربي كتقدم غروبه على غروبه وذلك ما اردناه
يح الذين مساكنهم تحت نصف نهار واحد بعينها يعني يختلف عروض
مساكنهم فقط دون اطوالها فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين
اعظم الدواير الابدية الظهور وبين معدل النهار تقيم فوق الشماليين
منهم اكثر مما تقيم فوق الجنوبيين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الشماليين
يتأخر غروبها عنهم والتي مداراتها بين اعظم الدواير الابدية الخفا
وبين معدل النهار بالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين
منهم اكثر مما تقيم فوق الشماليين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين
يتأخر غروبها عنهم فليكن دايرتا اح دح افقين كما وصفنا و
دايرة نصف النهار المشتركة بينهما داه واعظم الابدية الظهور في الافقين
دايرتا دبح اطه ومعدل النهار بح وظاهر ان ح يمر بنقطتي

تقاطعي

تقاطعي ح لكونهما قطبي دايرة نصف النهار المشتركة وليكن كوكب على
نقطة ل ومداره م ع ف وهو بين دايرة دبح الابدية الظهور وبين
ح معدل النهار وليكن المشرق مما يلي ح فظاهر ان كوكب ل اذا وافى
نقطة م طلع على افق دح واذا وافى نقطة ع غرب عنهم واذا وافى
نقطة ن طلع على افق اح واذا وافى نقطة س غرب عنهم فاذن



زمان طلوعه على افق دح وهو الزمان الذي يسير فيه قوس م ف ع
اكثر من زمان طلوعه على افق اح وهو الزمان الذي يسير قوس ن ف
س ويكون م ف مساوية لف ع ون ف مساوية لف س يبقى م ن
مساوية لس ع فبقدر ما يتقدم الطلوع عند الطلوع يتأخر الغروب عن
الغروب ثم ليكن كوكب آخر على نقطة ق ومدارها ق ث وهي بين

دايرة ح اعنى معدل النهار وبين اعظم الدواير الابدية الخفا فيكون
طلوعه على افق د ح على نقطة ش وغروبه على نقطة ت وطلوعه على افق
ا ح على نقطة د وغروبه على نقطة ث وظاهر ان زمان طلوعه على افق ا ح
اكثر من زمان طلوعه على افق د ح وان مقدار تقدم الطلوع على الطلوع
لمقداريه والغروب عن الغروب على عكس ما مر وذلك ما اردناه ط الذين
لا تكون مساكنهم واحد ولا ميل بعضها عن البعض في المشرق او المغرب
فقط يعنى يكون مختلفة الاطوال والعروض فالكواكب الثابتة التي
مداراتها بين اعظم الدواير الابدية الظهور وبين معدل النهار تقيم
فوق الشماليين منهم اكثر والتي مداراتها بين معدل النهار وبين
اعظم الدواير الابدية الخفا بالعكس من ذلك اعنى انها يقوم فوق
الجنوبيين اكثر فلتكن دايرتا ا ح د ه د افقين كما وصفنا د م ط

ثم نصف نهار م

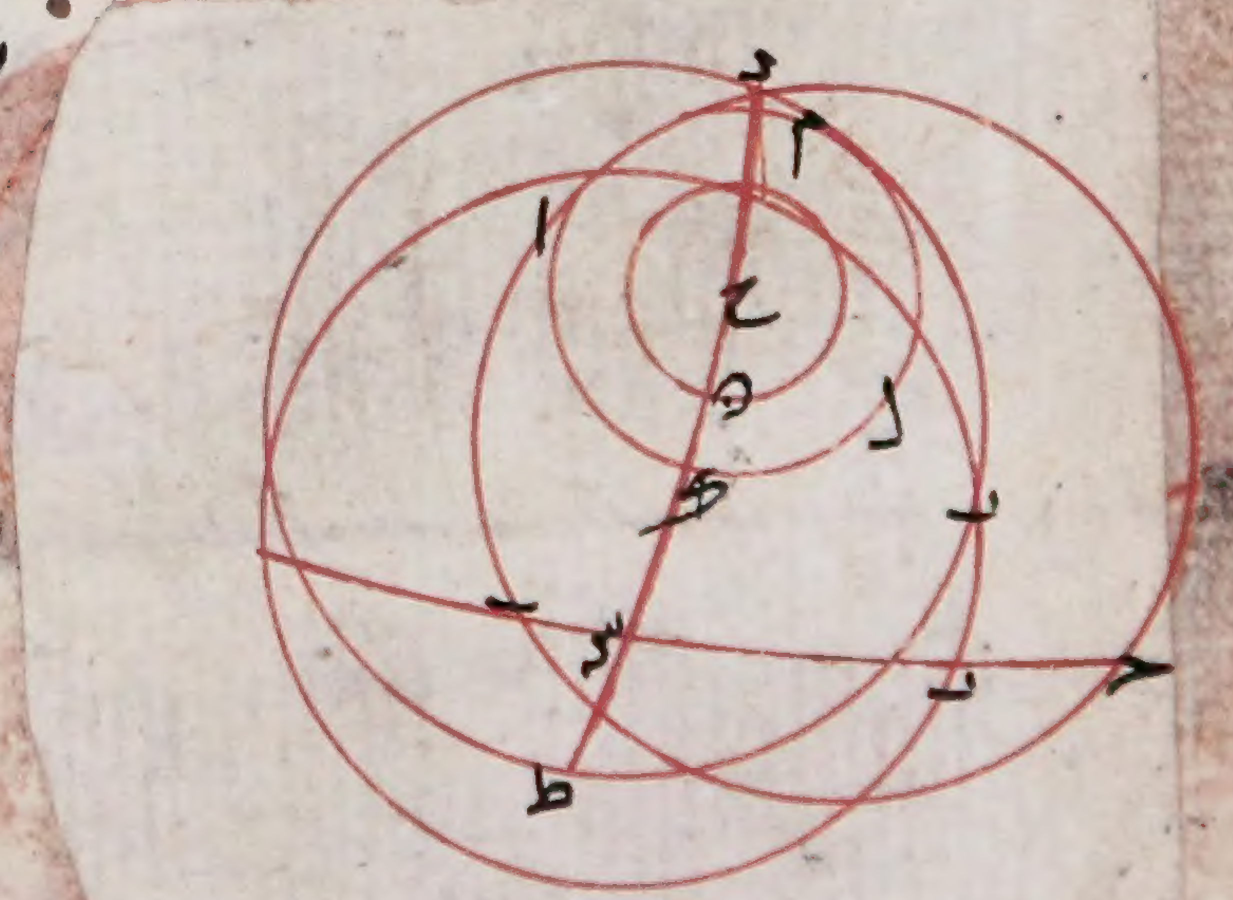
نصف نهار افق

ده و ده ل

م ن اعظم الدواير

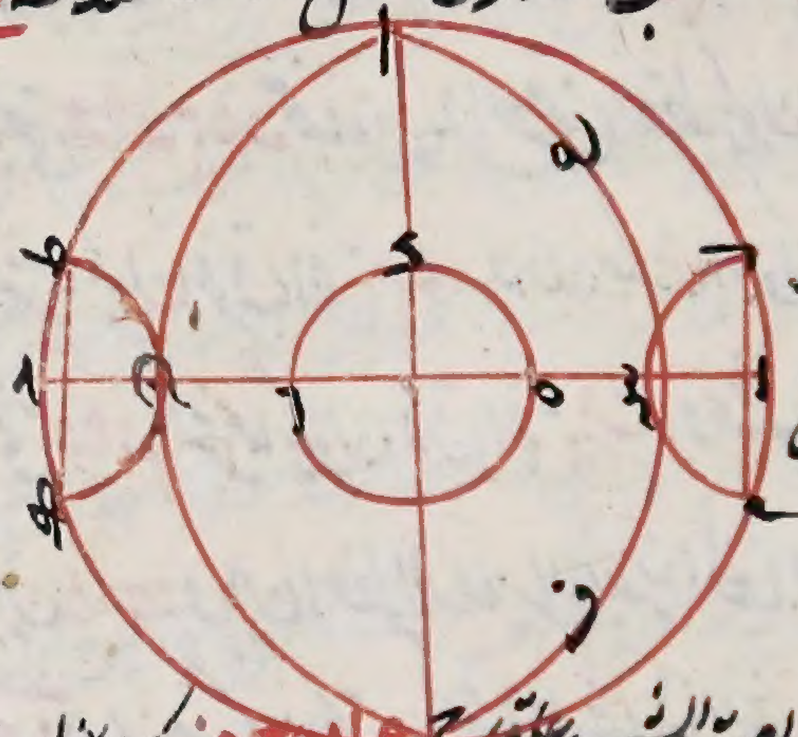
الابدية الظهور في مدين

الافقين



الافقين و ه د ح معدل النهار ونقول ما يدور بين دايرة د ا ه
وبين ه ح يقيم فوق افق ده د اكثر مما يقيم فوق ا ا ح ولنفصل
من م ط م د ربع دايرة عظيمة ونرسم على سه دايرة عظيمة فهي
لا محالة بنقطتي ه د ولتكن هي دايرة م ه د ويكون مماسة لدايرة
ا م ن ولنتوهمها افقا فلكون افقي م ه د ا ح مختلفين في الطول
فقط يكون مكث الكواكب المذكورة فوقهما متساوية ولكون
افقي ده د م ه د مختلفين في العرض فقط يكون مكثها فوق ده د
اكثر مما يكون فوق افق م ه د فاذن مكث الكواكب المذكورة فوق
افق ده د اكثر مما يكون فوق افق ا ح وبمثله يتبين على فيما يدور
بين ه ح وبين اعظم الدواير الابدية الخفا وذلك ما اردناه
يا الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي فالشمس تقيم فوق افقهم
اكثر من ستة اشهر وتحته قريبا من ستة اشهر ويكون نهارهم اكثر
من سبعة اشهر وليلهم قريبا من خمسة اشهر ولتكن نصف نهارهم
على كرة الكل دايرة ا ح وعلى الارض دايرة ده د ومحور الكرة
ح والقطب الشمالي ه والمسكن ب وقطر معدل النهار ا ح وهي

افقهم وقطرا مداري المنقلبين ط ه ل م والمداران ط ن ه و ا س م
وفلك البروج ا ن ح س والنصف الابدي الظهور منه ا ن ح والابدي الخفا
س ا ولان الشمس تسير قوس ا ن ح في مائة وسبعة وثمانين يوما وقوس
ح س ا في مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم يكون مكث الشمس فوق
الارض اكثر من ستة اشهر وتحت الارض اقل منها وليكن كل واحد
من ا ع ح ف نصف برج فظاهر ان الشمس اذا كانت عند نقطة ع



كان اول زمان
رؤية الكواكب
واذا كانت على
نقطة ف كان
اول زمانها فما دامت الشمس على قوس ع ا ن ح ف يكون ظاهرا ضوءها
في مسكن د وما دامت على قوس ف س ع يكون الظلمة ظاهرة و
لذلك يكون النهار اطول من سبعة اشهر والليل قريبا من خمسة اشهر
وذلك ما اردناه يا الذين مساكنهم مائلة الى الجنوب عن القطب
الشمالي يعني تكون ذات عرض في الشمال اقل من ربع الدور واكثر

من تمام

من تمام الميل كله فالشمس تقيم فوق افقهم زمانا اقل من زمان مقامها فوق افق
الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي ونهارهم اقصر من نهار الساكنين تحت
القطب الشمالي فلنعد الشكل المتقدم وليكن المركز د ونفرض مسكنا كما
وصفنا وهو ق ه ونصل د ق ه ونخرج الى ش ه ونخرج من د عمودا على د ش ه
وهو ت د ث فيكون الدايرة التي قطرها ت د ث و د ش ه عمود عليها
افقا لمسكن ق ه ونرسم على ت قوسا موازية لمداري المنقلبين
وهي ت ن خ فلان افق مسكن ق ه ومدار ت ن خ يقطعان قوسا
من عظيمة ا ح على نقطة ط وهي مارة بالقطب بهما فهما يكونان متماسين
على نقطة ط ولذلك يكون دايرة ت ن خ اعظم الابدية الظهور في افق

ق ه فقوس ص ن ض
من فلك البروج
ابدية الظهور
في مسكن ق ه وكانت
قوس ا ن ح
ابدية الظهور في مسكن د الذي هو تحت القطب الشمالي فاذن الشمس تقيم

فوق افق مسكن قه اقل مما تقيم فوق اساكنين تحت القطب الشمالي وايضا
ليكن كل واحدة من اع ح فضه اصح نصف برج ويكون لذلك
زمان نهار الساكنين تحت القطب الشمالي ما يسير فيه الشمس قوس ع
ن ح ف وزمان نهار مسكن قه ما يسير فيه الشمس قوس ان ح ولذلك
يكون نهار مسكن قه اقل من نهار الساكنين تحت القطب وذلك ما اردناه
يب الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو للميل كله
فالشمس تكون في المنقلب الصيفي تقيم فوق افقهم زمان نهار بليلة
ويكون نهارهم بليلة ويكون نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا
فاما في المنقلب الشتوي فالشمس تقيم تحت افقهم زمان نهارهم بليلة
وباقي النهارات يكون لها الي لياليها كل نسبة فلنعد الشكل ونفصل
ههنا ح شه مساوية لقوس ال ونفصل د شه فيكون شه سمت راس
مسكن قه يماس مدار المنقلبين وان مدار المنقلب الصيفي
اعني ط ن ه اعظم الابدية الظهور فيها الافق ومدار المنقلب
الشتوي اعظم الابدية الخفاء ولكون نقطة ن من فلك البروج اعني
المنقلب الصيفي ابدا ظاهرا تقيم الشمس ثم يومئذ بليلتها فوق الارض

ويكون

9

ويكون نقطة شه خفيا ابدا يكون الشمس هناك يومئذ بليلتها تحت

الارض ونفصل
كل واحد من ن ع
ن ف نصف برج
فيكون ضوء الشمس
زمان كونها على
قوس ع ن ف ظاهرا في افق قه فيكون النهار حينئذ قريبا من
شهر وظاهر ان لباقي النهارات الي لياليها نسبة وذلك
ما اردناه

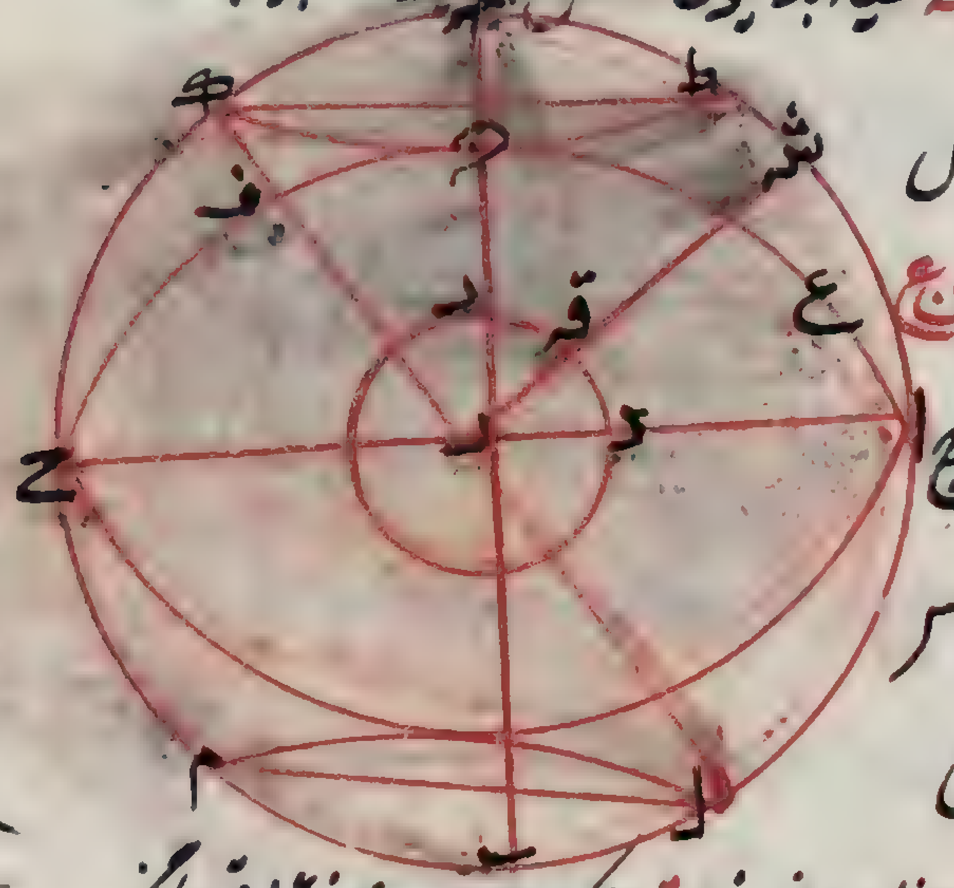
كتاب الاكر لثاوذوسيوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ
بنقصان شكل في العدد وقد امر بنقله من اليونانية الي العربية
ابو العباس احمد بن المعتصم بالله فتولي نقله قسطا بن لوقا البعلبكي
الي الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولي نقل ما بقي غيره واصلحه

٢٧١

ویکون نقطة سه نصفیا ابدا یکون الشمس منها کی یوم منذ بلیلة تحت



الارض ونفصل
کل واحد من ن ع
ن ف نصف سح
فیکون ضوء الشمس
زمان کونها علی
قوس ع ن ف ظاهرا فی افق قه فیکون النهار حینئذ قریبا من
شهر وظاهر ان لباقی النهارات الی لیالیها نسبة وذلک

ما اردناه

کتاب الاکر لثاوذوسیوس

بسم الله الرحمن الرحیم

وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شکلا وفی بعض النسخ
بنقصان شکل فی العدد وقد امر بنقلها من الیونانیة الی العربیة
ابو العباس احمد بن المعتصم بالله فتولی نقله قسطا بن لوقا البعلبکی
الی الشکل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولی نقل باقیه غیره واصلح

۲۷۱

آستان قدس

کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

نام کتاب: تحریر اکر

مؤلف متن: تئودوسیوس — محشی: مصحح: ثابت بن قره

شارح: محمد نصیرالدین طوسی — مترجم: قسطا بن لوقا

تاریخ تحریر .... نوع خط .... تعداد سطر ....

جزء کتب .... زبان .... عدد اوراق ۴۳

طول .... عرض .... شماره عمومی ۱۲۱۶۹/۱

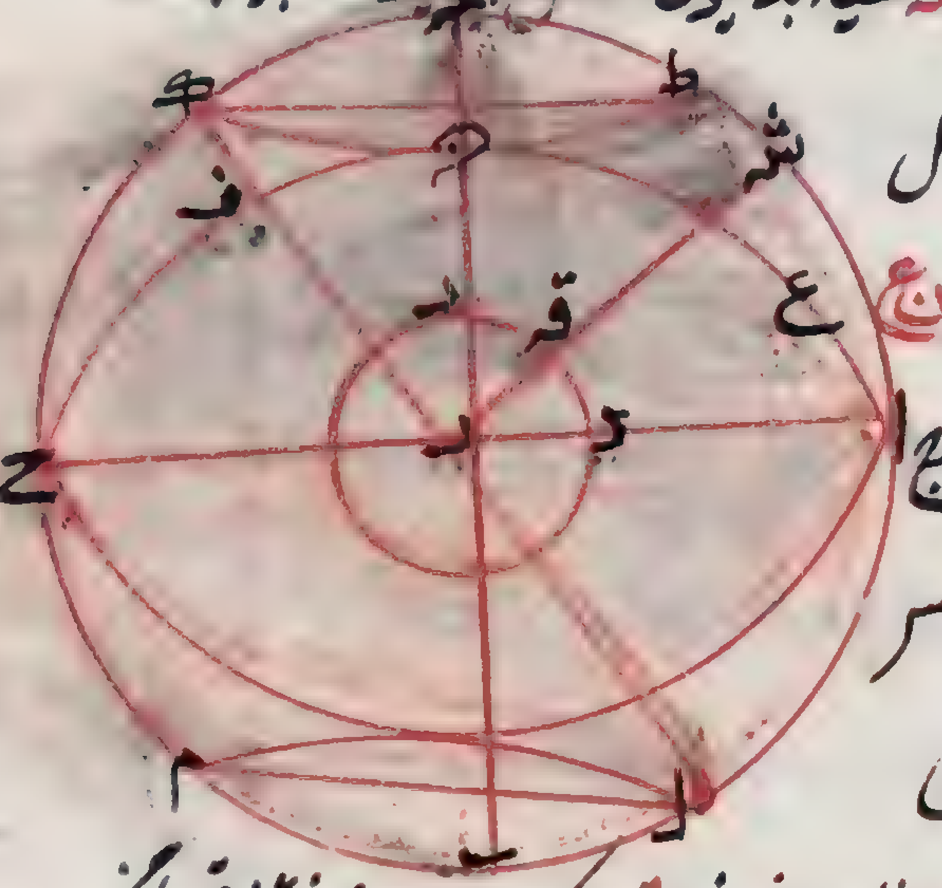
وقفی / خریداری — تاریخ .... — وقف / خریداری

ملاحظات ....

فوق افق مسكن قه اقل مما تقيم فوق الساكنين تحت القطب الشمالي وايضا
ليكن كل واحدة من اع ح ف ه ا ص ع نصف برج ويكون لذلك
زمان نهار الساكنين تحت القطب الشمالي ما يسير فيه الشمس قوس ح ا
ن ح ف وزمان نهار مسكن قه ما يسير فيه الشمس قوس ا ن ح ولذلك
يكون نهار مسكن قه اقل من نهار الساكنين تحت القطب وذلك ما اردناه
يب الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو للميل كله
فالشمس لكلهم في المنقلب الصيفي تقيم فوق افقهم زمان نهار بليلة
ويكون نهارهم بليلة ويكون نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا
فاما في المنقلب الشتوي فالشمس تقيم تحت افقهم زمان نهارهم بليلة
وباقي النهارات يكون لها الى لياليها كل نسبة فلنعد الشكل ونفصل
ههنا هش مساوية لقوس ال ونفصل دش فيكون ش سمت راس
مسكن قه يماس مدار المنقلبين وان مداري المنقلب الصيفي
اعني ط ن ه اعظم الابدية الظهور في هذا الافق ومدار المنقلب
الشتوي اعظم الابدية الخفاء ويكون نقطة ن من فلك البروج اعني
المنقلب الصيفي ابدا ظاهرا فتقيم الشمس ثم يومئذ بليلتها فوق الارض

ويكون

ويكون نقطة س خفيا ابدا فيكون الشمس هناك يومئذ بليلتها تحت



الارض ونفصل
كل واحد من ن ع
ن ف نصف برج
فيكون ضوء الشمس
زمان كونها على
قوس ع ن ف ظاهرا في افق قه فيكون النهار حينئذ قريبا من
شهر وظاهر ان لباقي النهارات الى لياليها نسبة وذلك
ما اردناه

كتاب الأكر لثاوذوسيوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ
بنقصان شكل في العدد وقد امر بنقله من اليونانية الى العربية
ابو العباس احمد بن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي
الى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى نقل باقيه غيره واصلح

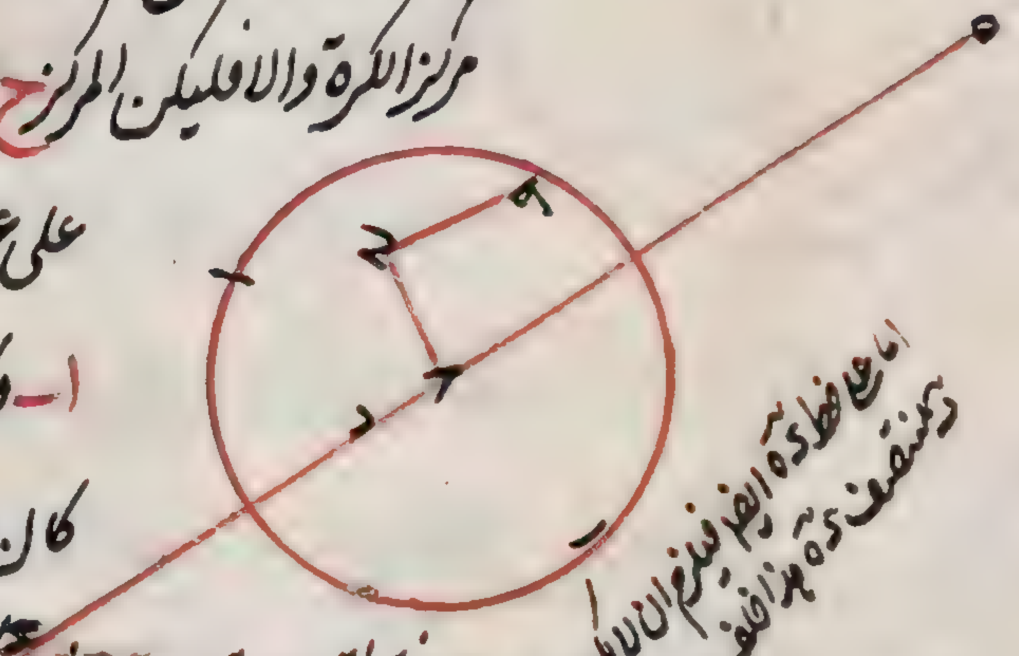
ثابت ابن قرة المقالة الاولى اثنان وعشرون شكلا الحدود
الكرة شكل يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة
منها الى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة محور الكرة خط مستقيم
يثبت وتدار الكرة عليه وقطباه طرفا المحور قطب الدايرة التي على الكرة
نقطة على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط
الدايرة متساوية الدواير المرسومة على الكرة المتساوية الابعاد عن
مركزها هي التي تكون الاعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية
والتي عمودها اطول فهي ابعد السطحان اللذان يقال لكل واحد
منهما انه مائل عن الاخر هما المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اي
نقطة تكون على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين احاطا
بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول
هي التي تساوي زاوية كل اثنين منها زاوية اخرين والتي اكثر
ميلا هي التي زاوياه اصغر اقول وينبغي ان يسلم ان لنا ان نجعل اي
نقطة اتفقت على سطح الكرة قطبا ونرسم عليه باي بعد هو اقل من
قطر الكرة دايرة في ذلك السطح وان نخرج اي قوس تكون الى التمام

دايرتها

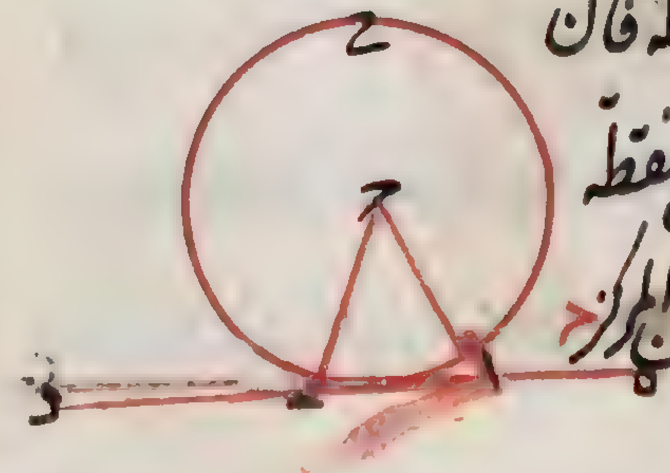
دايرتها وان نفصل من ب ذي قوس معلومة من قوس اعظم منها ان كانتا
من دائرتين متساويتين وانه لا يكون لدايرة واحدة اكثر من قطبين وان
القسي المتشابهة لقوس واحدة متشابهة الى غير ذلك مما يجري مجراه
على ما يجي في اثبات المسائل الاشكال آ اذا قطع سطح مستو
كرة كان الفصل المشترك دايرة فليكن على الخط المشترك بين ذلك
السطح وسطح الكرة ا ب ج ثم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان
من البين ان ذلك الفصل دايرة وذلك لتساوي جميع الخطوط
الخارجة من مركز الكرة الى الخط المشترك ويكون مركز الكرة والدايرة
واحدا وان لم يكن مارا به فليكن مركز الكرة د ونخرج منه عمودا على السطح وهو
د ه ونخرج ه ب ه ج كيف اتفق ونصل د ب د ج فلان د ه عمود على
السطح تكون زاويتا د ه ب د ه ج قائمتين واذا القينا من مربعي د ب
د ج المتساويين لكونهما نصفي قطري الكرة مربع د ه المشترك
بقي مربعا ه ب ه ج متساويين فه ب ه ج متساويان وكذلك
سائر الخطوط الخارجة من ه الى خط ا ب ج فاذن خط ا ب ج محيط
دايرة مركزها ه وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج من مركز الكرة ويقع

على سطح دائرة ما في الكرة فهو يقع على مركز تلك الدائرة وذلك ما اردناه

ب نريد ان نجد مركز الكرة فليقطعها سطح وليحدث دائرة ا فان كانت مارة بمركز الكرة فقد وجدنا المركز لان مركزيهما واحد وان لم تكن مارة به فليكن مركز الدائرة ه ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا في الجهتين وليلق سطح الكرة على نقطتي د ه وننصف د ه على ب فهو مركز الكرة والا فليكن المركز ح ونخرج منه عمودا على سطح دائرة ا فان وقع على غير نقطة ه فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة



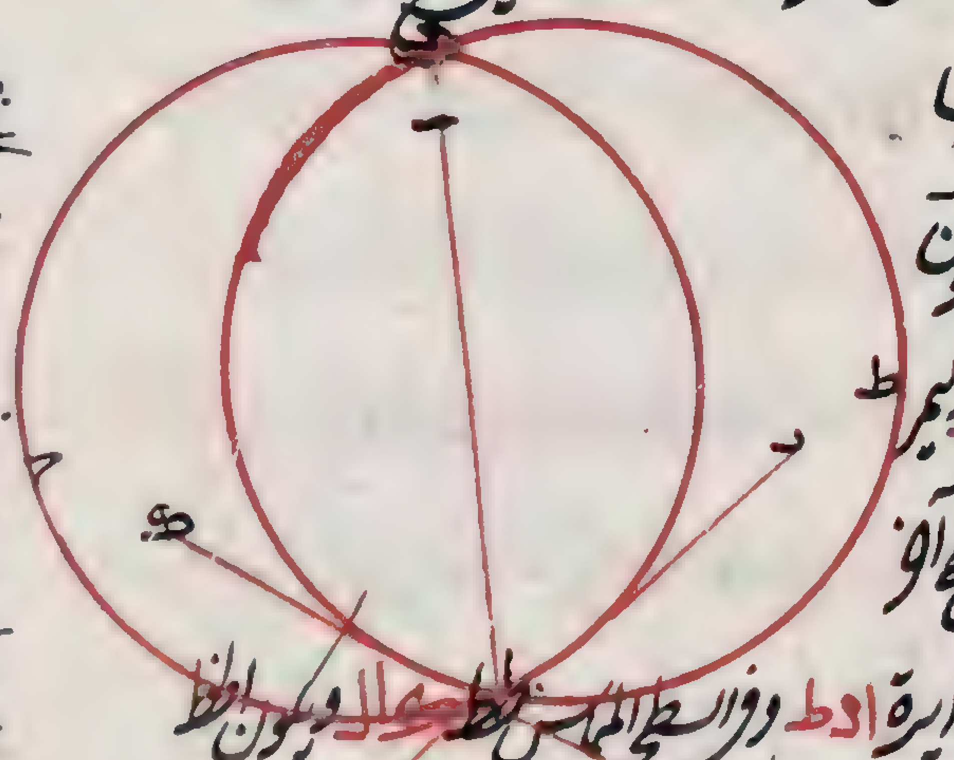
ا فكان ه مركزها هذا خلف وان وقع على ه كان عمودا ه ح ه د قائمين على سطح واحد على نقطة واحدة هف فاذن مركز الكرة هو نقطة ب لا غيره وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح دائرة تقع في كرة ويكون خارجا من مركز تلك الدائرة فهو يمر بمركز الكرة وذلك ما اردناه ج كل سطح يلاقي كرة ولا يقطعها فهو يماسها على نقطة فان امكن ان يلاقيها على اكثر من نقطة فيلاقها على نقطتي ا ب وليكن المركز ح



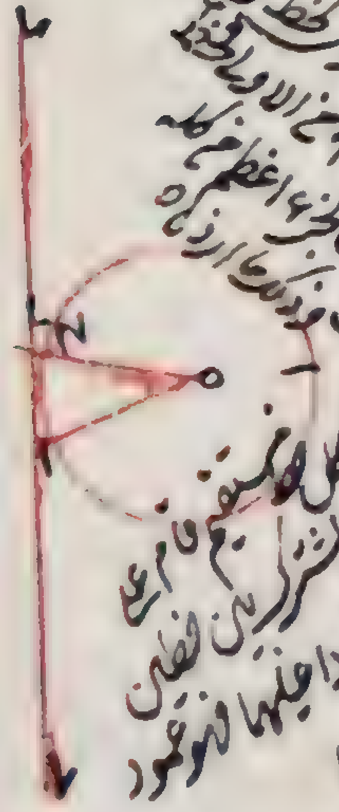
ونصل

ونصل ح ا ح ب ونخرج السطح المار بخطي ح ا ح ب فيحدث في الكرة دائرة ا ح ب وفي السطح الملاقي للكرة خط ا ب ولان السطح الملاقي لا يقطع الكرة فخط ا ب لا يقطع الدائرة وقد لاقيها على نقطتي ا ب فيكون الخط الواصل بين ا ب غير داخل في دائرة ا ح ب هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

د كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس من سطح يماسها فهو عمود على ذلك السطح فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والخط ا ب وليمر به سطح كيف اتفق فيحدث في الكرة دائرة ا ح د وفي السطح المماس خط ا ه ويكون الخط مماسا للدائرة على ا فيكون ب ا عمودا على ا ه وليمر بخط ا ب ايضا سطح آخر فيحدث في الكرة دائرة ا د ط وفي السطح المماس خط ا ل ويكون الخط مماسا للدائرة ايضا على نقطة ا ويكون ب ا عمودا على ا ل فاذن ب ا عمود على السطح المار بخطي ا ه ا ل وهو السطح المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه



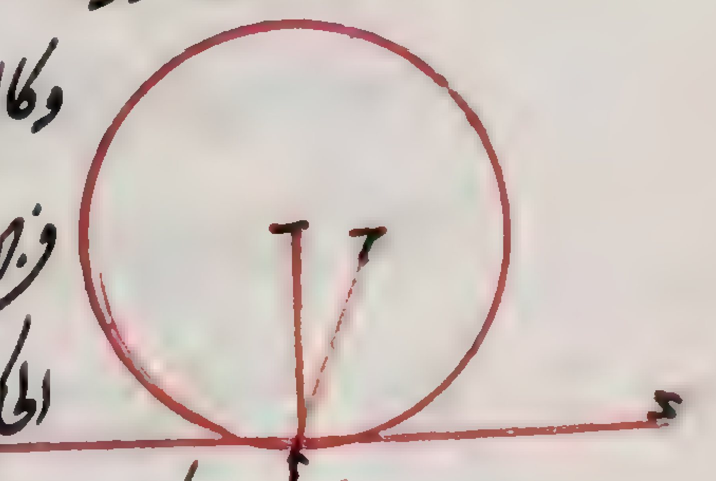
ه كل عمود على سطح يخرج من نقطة يماسها عليه



وبعبارة اوضح اذا ماست كرة سطحا واخرج من نقطة التماس عمود على ذلك السطح فهو يمر بمركز الكرة

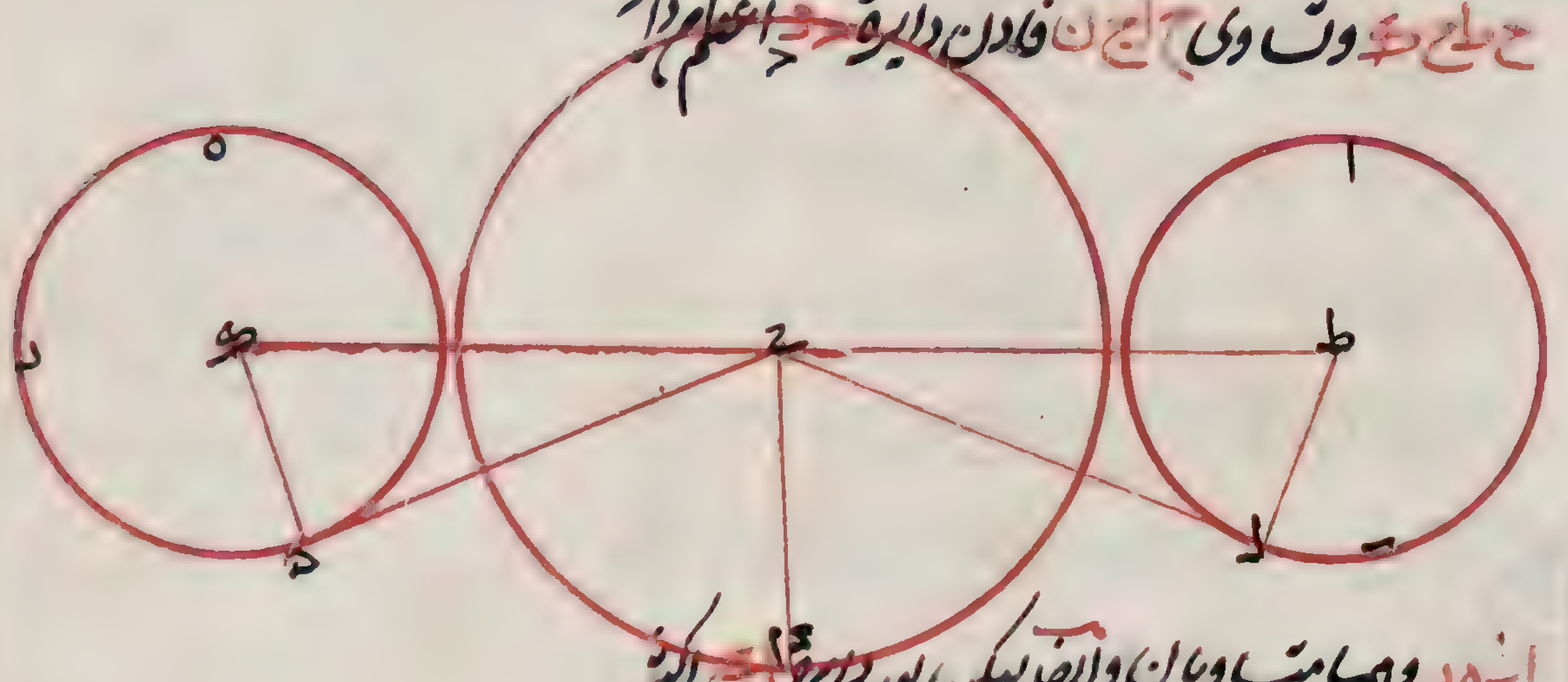
عليه ونصل بين نقطة التماس وطرف العمود ويلزم ان يكون ... هذا خلف

يماس السطح الكرة فهو يمر بمركز الكرة فليكن نقطة التماس ا والعمود الخارج اب فان لم يمر
اب بالمركز فليكن المركز د ونصل اد فيكون عمودا على السطح المذكور
وكان اب عمودا عليه ايضا فاذن قام عمودان



في جهة واحدة على نقطة منه هف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه يح اعظم
الدواير التي تقع في كرة هي المارة بمركزها والمتساوية البعد عن
المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي اصغر فلتكن في كرة دواير
اب ه د والمار منها بالمركز ح د والباقيتان متساويتا البعد عن
المركز اولا وليكن المركز ح فهو مركز دايرة ح د ونخرج منها على سطحي دايرتي
اب ه د عمودي ح ط ح ط فنقطتا ط ط مركزا دايرتي اب ه د
ونخرج من مراكز الدواير الى محيطاتها ح م ط ل ط ن ونصل ح ل
ح ن فتكون زاويتا ح ط ل ح ط ن قائمتين لكون ح ط ح ط
عمودين على سطحي دايرتي اب ه د وتكون خطوط ح ل ح م ح ن
متساوية لانها انصاف اقطار الكرة وح م اطول من كل واحد
من ط ل ط ن لان ح م اعني ح ل تقوى على ح ط ط ل مربعا
اعنى

اعنى ح ن يقوى على ح ط ط ن و ط ل ط ن متساويان
ح ط ح ط وتر وي ح ل ح ن فاذن دايرة ح د اعظم من دايرتي



اب ه د وهما متساويتان وايضا ليكن بعد دايرة اب اكثر
من بعد دايرة ه د اعني يكون ح ط اطول من ح ط فيكون مربع
ح ط اعظم من مربع ح ط ويبقى بعد اسقاطهما من مربعي ح ل ح ن
المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ط ن فط ل اقصر من ط ن
فدايرة اب اصغر من دايرة ه د وكذلك الحكم في غير ذلك من الدواير
وذلك ما اردناه ك كل خط يصل بين مركز كرة ومركز دايرة
تقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدايرة فلتقع في كرة دايرة اب
ح د وليكن مركز الكرة ه ومركز الدايرة ط ونصل ه ط ونخرج
في الدايرة قطري اح ب د ونصل ه ا ه ب فلتساوي ضلعي

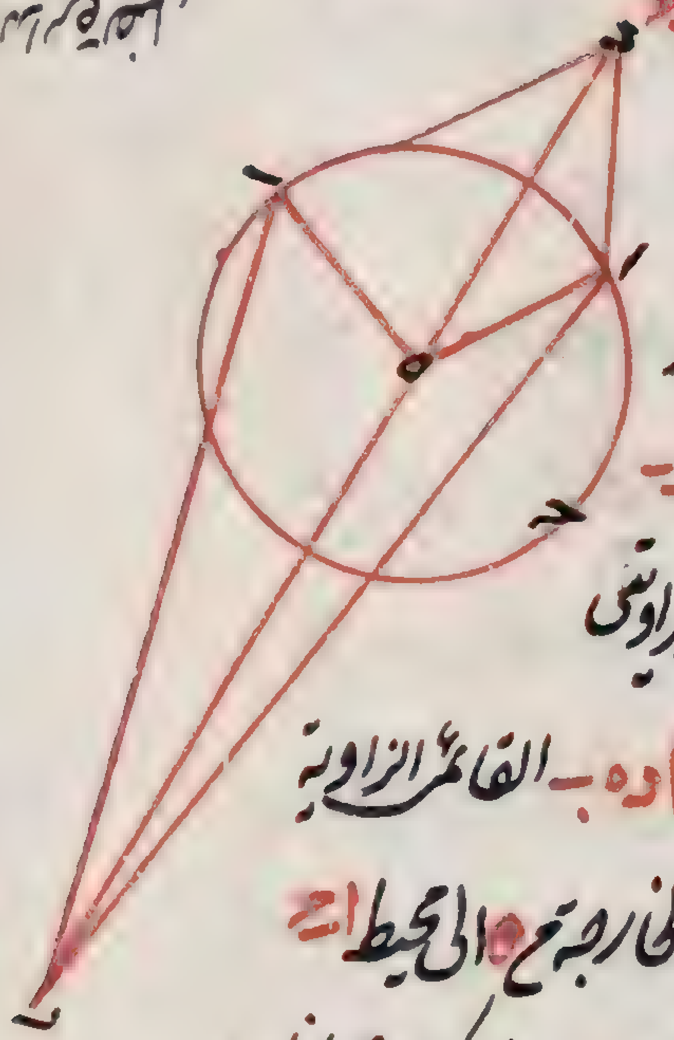
ه ا ح وضلع د ح
ومثلثي ه د ه د ح وكون
ضلع ه د مشتركا تكون ه ويتا

د ا د ح متساويين لانهما قائمتان و ه د عمود على ا ح وبمثله
بيان انه عمود ايضا على ا د فاذن هو عمود على سطحهما اعني الدايرة وذلك
ما اردناه يح كل عمود يخرج من مركز كرة على سطح دايرة تقع فيها فهو يمر بقطبي
الدايرة فلتكن الدايرة ا ح ومركزها ه ومركز الكرة د والعمود د ه و
يخرج الى ب ح من سطح الكرة فنقول انهما قطبا دايرة ا ح ونخرج قطري
ا ح ط كيف كانا ونصل ب ا ب ح د ط فلان في مثلثات د ه ا
د ه ح د ه ط زواياه قائمة وضلع د ه مشتركة واضلاع ه ا
ه ح ه ط متساوية تكون اضلاع د ا د ح د ط متساوية
تكون اضلاع

ولذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ح اليه ايضا متساوية فاذن

ح

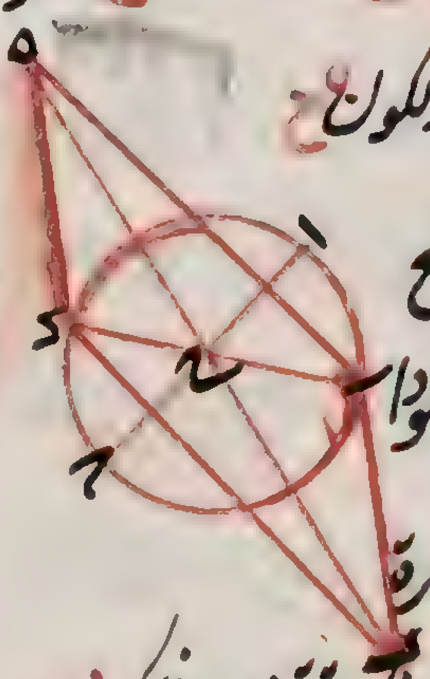
ح القطبان وذلك ما اردناه ط كل خط يصل بين قطب دايرة تقع
في كرة على سطح ~~تلك الدايرة فهو يقع على مركزها~~ وبين مركز تلك الدايرة
فهو عمود على الدايرة والبرهان والشكل ظاهر مما تقدم ي كل عمود
يخرج من قطب دايرة تقع في كرة على سطح تلك الدايرة فهو يقع على
مركزها ويمر بقطبها الاخر فلتكن الدايرة ا ح



واحد قطبيها د ونخرج من د عمود د ه عليها
فنقول ه مركزها واذا اخرج د ه مر بقطبه الاخر
ونخرج من ه ه ا ه ب كيف اتفق ونصل د ا د ب
فيكون د ه مشتركا و د ا د ب متساويين وزاويتي
د ه ا د ه ب قائمتين يكون في مثلثي د ه ا د ه ب القائمي الزاوية
ه ا مساويا لـ ه ب وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ه الى محيط ا ح
فاذن ه مركز الدايرة واذا اخرجنا د ه الى ر من سطح الكرة ووصلنا
ر ا ر ب كانا ايضا متساويين لتساوي ه ا ه ب ولكون زاويتي
ه قائمتين وضلع ه ر مشتركا وكذلك سائر الخطوط الخارجة من
ر الى محيط ا ح فاذن ر هو القطب الاخر وذلك ما اردناه يا

يا

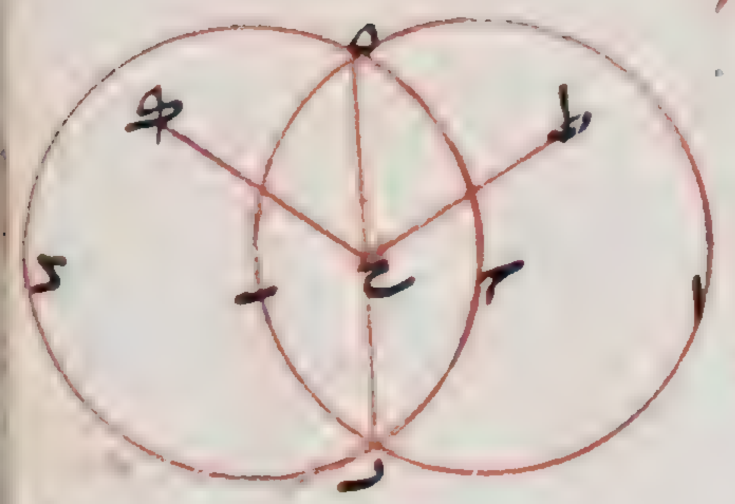
كل خطين يصل بين قطبي دايرة تقع في كرة فهو عمود على الدايرة مار
بمركزي الدايرة والكرة فلتكن الدايرة ا ب ج وقطباها ه د ونصل ه د
ويمر على نقطة ح من سطح الدايرة ونخرج خطي ا ح ب د مارين بح كيف
اتفقا ونصل ه ا ه ب د ا د ب فلكون ه د مشتركا وضلعي ه ا ه ب
مساويين لضلعي د ا د ب يكون في مثلثي ه ا د ه ب د زاويتا ه د
متساويتين ولان في مثلثي ه ح ا ه ح ب زاويتي ه وضلعي
ه ا ه ب متساويان وضلع ه ح مشترك تكون زاويتا ه ح ا ه ح ب متساويتان
بل قايمتين وكذلك يتبين ان زاويتي ه ح ا ه ح ب قايمتان فه ح العمود
على ا ح ب د عمود على سطحهما اعني الدايرة ولكون ه ح
الخارج من قطب ه عمودا على الدايرة فهو واقع
على مركزها فح مركز الدايرة وايضا يكون ه ح عمودا
على سطح الدايرة خارجا من مركزها فهو يمر بمركز الكرة



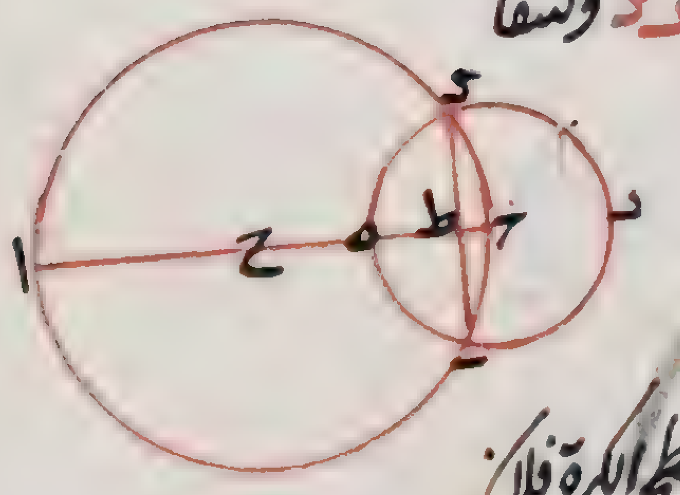
وذلك ما اردناه يب الدواير العظيمة التي تقع في كرة تتناصف فلتكن ا ب
ج د من العظام التي تقع في كرة ويكون سطحيهما مارين بمركز الكرة فهما
يتقاطعان فليتقاطعا على ه د من سطح الكرة وليكن مركز الكرة ح

ونصل

ونصل ه ح ح د فلكون نقطة ه ح د في سطحي الدايرتين تكون على فصلهما
المشترك الذي هو خط مستقيم فه ح د خط مستقيم ولان ح مركز الدايرتين
يكون ه د قطرا لهما وتنتصف كل واحد من محيطيهما به فاذن الدايرتان تتناصفان
وذلك ما اردناه يج الدواير المتناصفة الواقعة في كرة عظام فليكن

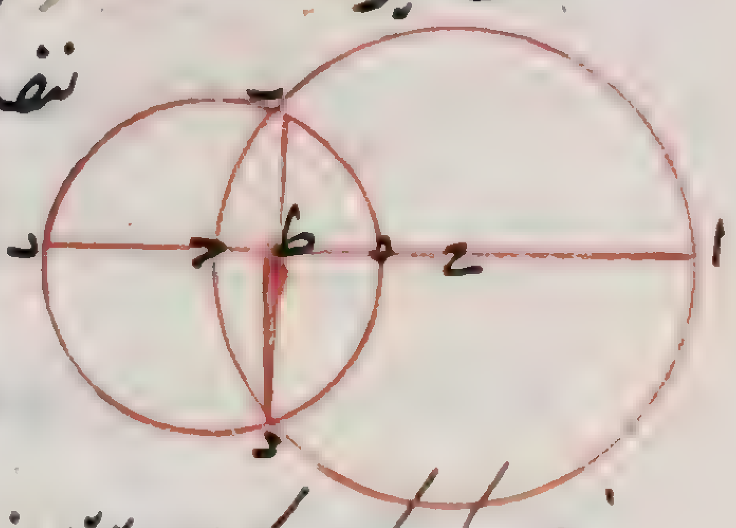


في كرة دايرتا ا ب ج د وتنتصف كل واحد منهما الاخرى على نقطتي ه د فنصل
ه د وهو فصلهما المشترك وقطرهما وننصفه على ح فح مركزهما ونخرج من
نقطة ح عمودا على سطح دايرة ا ب وهو ح ط واخر على سطح دايرة ج د وهو
ح ط فهما يمران بمركز الكرة فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح اعني
مركزي دايرتي ا ب ج د فاذن هما عظيمتان وذلك ما اردناه يد
كل دايرة تقطعها دايرة عظيمة في كرة على زوايا قايمة فالعظيمة تنصفها
وتمر بقطبيها فلتكن العظيمة ا ب ج د والاخرى ه ب د ز ولتتقاطعا
على قوايم ونصل فصلهما المشترك وهو ب د وليكن

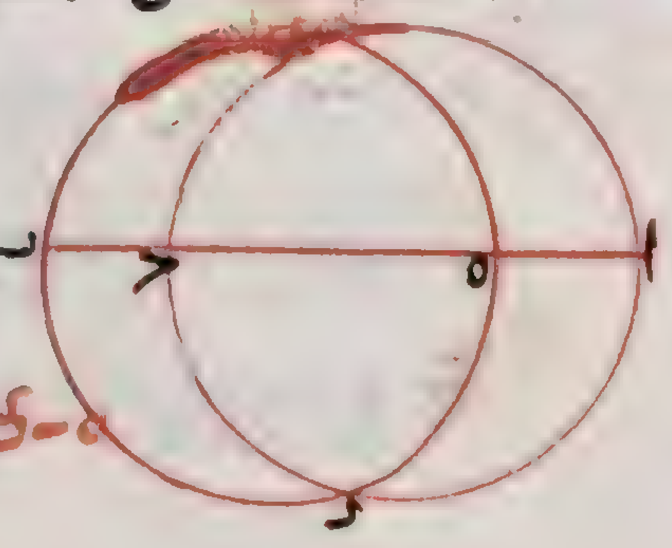


مركز العظيمة ح وهو مركز الكرة ونخرج من ح عمود
ح ط على ب د ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ا ج من سطح الكرة فلان
سطح دايرة ا ب ج د قايم على سطح ه ب ز د وقد اقيم فيه عمود ح ط

على فصلهما المشترك فخط ط ح عمود على سطح دائرة ه ب د ولكونه خارجا عن مركز الكرة
يكون ط مركز دائرة ه ب د و ب د قطرها فدائرة ه ب د قد تنصفت على
استبانة
نقطتي ب د وايضا لكون ح ط عمودا خارجا من مركز الكرة على سطح دائرة
ه ب د فهو يمر بقطبيها فـ ح قطبها وذلك ما اردناه يه كل دائرة
غير عظيمة ينصفها عظيمة في الكرة فهي تقطعها على قوايم ونعيد الدائرتين
فلان دائرة ه ب د نصفت على نقطتي ب د يكون ب د قطرها و
ننصفها على ط فـ ط مركزها وليكن ح



مركز العظيمة والكرة ونصل ح ط
ونخرجه الى ا ه فلان ح ط وصل
بين مركز الكرة ومركز دائرة تقع فيها يكون عمودا على سطح دائرة ه
ب د وسطح دائرة ا ب ح د قد مر فاذن هو يقطعها على قوايم وذلك
ما اردناه يو كل دائرة في الكرة يقطعها ويمر بقطبيها دائرة
عظيمة فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها

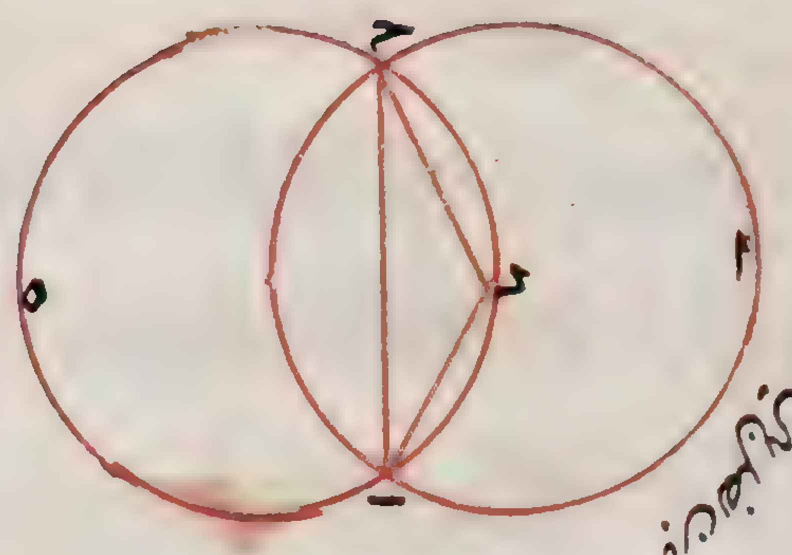


على قوايم فليقطع ا ب ح د العظيمة دائرة
ه ب د وهما في كرة وليمر بقطبيها وهما ا ح

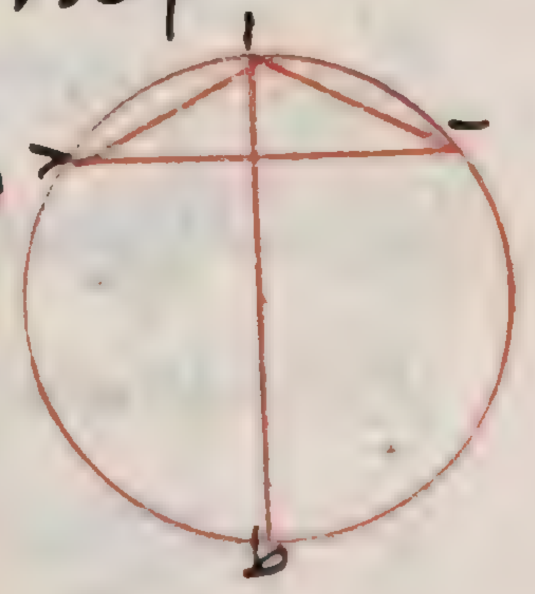
ونصل

ونصل ا ح فهو يقوم عمودا على سطح دائرة ه ب د ويمر بمركزها ومركز
الكرة ولان سطح ا ب ح د المار بالعمود يقطع سطح ه ب د على قوايم
ينصفها فيمر بقطبيها وذلك ما اردناه يز الخط الخارج من قطب
كل دائرة عظيمة تقع في الكرة الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع في تلك
الدائرة العظيمة فلتكن الدائرة العظيمة ا ب ح د وليتقاطع فيها قطرا ا ح ب د
على قوايم في ه مركز الكرة والدائرة ويقوم ه ز عمودا على سطح ا ب ح د منتهيا
الى سطح الكرة عند ز فـ ز قطب دائرة ا ب ح د ونصل ز ا - ا ب فا ب

ضلع المربع الواقع في دائرة ا ب ح د ولان في مثلثي
ه ا ب - ه ا ز ضلع ه ا مشترك وضلعي ه ب - ه ز
متساويان لكونهما نصف قطر الكرة وزاويتا
ه ا ب - ه ا ز قائمتان يكون ا ب مساويا لا ز الذي هو الخط الخارج
من قطب دائرة ا ب ح د الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع فيها وذلك
ما اردناه يح كل دائرة في كرة يكون الخط الخارج من قطبها الى محيطها
مساويا لضلع مربع يقع في اعظم دوائر تلك الكرة فهي عظيمة
فلتكن في كرة دائرة ا ب ح وليكن ز ح الخارج من قطبها وهو ز الى



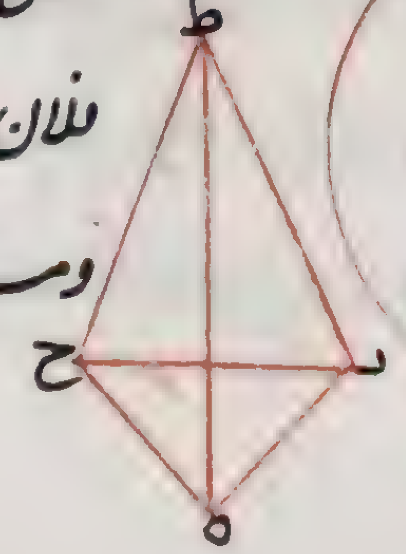
محيطها مساويا
لضلع مربع يقع في
اعظم دواير هذه
الكرة ونخرج سطحا يمر بخط د ه وبمركز الكرة فيحدث على سطح الكرة دايرة
ب د ه العظيمة ويكون الفصل المشترك لها ولدايرة ا ج خط
ج ب ونصل ج ب ولان د ه متساويان و د ه ربع دايرة ب د ه
ف ب د نصفها و ج ب قطرها ولان دايرة ب ج ه العظيمة مرت
بقطبي دايرة ا ج فهي تنصفها ايضا على ج ولان دايرتي ا ج
ب د ه تتناصفان فدايرة ا ج عظيمة وذلك ما اردناه يط
نريد ان نجد خطا مساويا لقطر دايرة معلومة في كرة فلتكن الدايرة
ا ج فنعلم على محيطها ثلث نقط هي ا ب ج كيف اتفق ونصل
بينها ونعمل مثلث
ا ب الخ
ده د على ان
يكون ده مثل ا ب

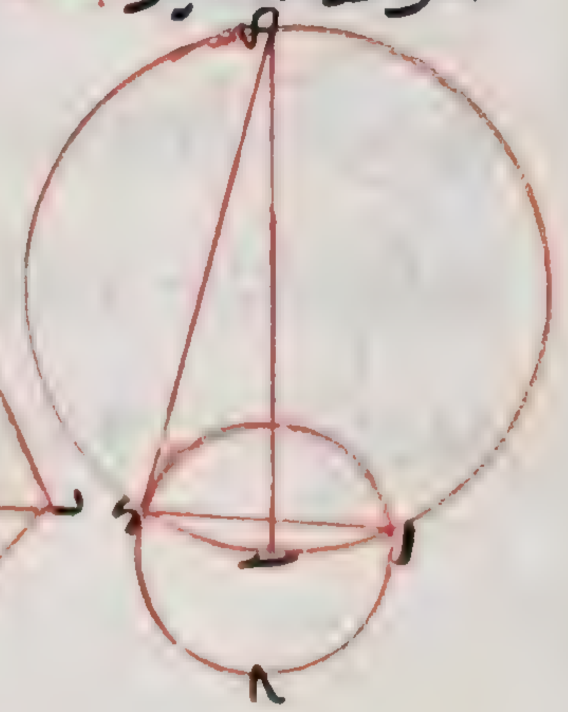


و د مثل ا ج

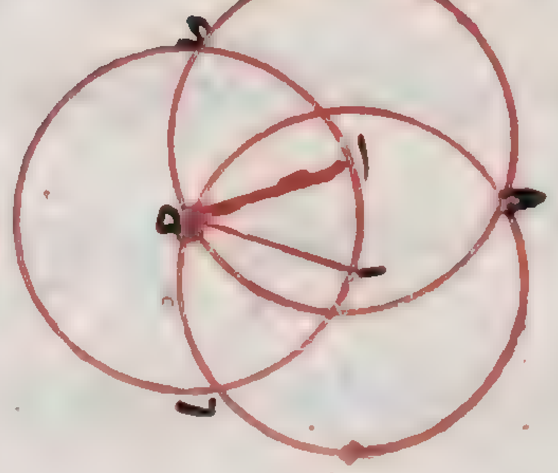
ود

وه د مثل ب ج ونخرج من ه د عمودين الى يتلاقيا على ح ونصل
فهو مساو لقطر دايرة ا ب ج لانا اذا اوضحنا قطرها هو ا ط ووصلنا ج ط
كانت زاوية ا ط ج مساوية لزاوية ا ب ج اعني زاوية ه د ح واذا
توهمنا دايرة تحيط بذي اربعة اضلاع د ه ح ز الذي زاويتا د ه المتقا
بلتان فيه قائمتان كانت زاوية د ح ه ايضا مساوية لزاوية ه د ح فيكون
ا ط ح متساويين وذلك ما اردناه ك نريد ان نجد خطا مساويا
لقطر كرة معلومة فلنعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما
ا ب ونرسم على قطب ا وبعد ا ب دايرة ب ج د وليكن ب ج مساويا لقطرها
ونرسم مثلث د ه ح على ان كل واحد من د ه ح مثل ا ب و ه ح هو المساوي
لقطر دايرة ب ج د ونقيم عمودين على د ه ح ونخرجهما الى ان يتلاقيا
على ط ونصل ط ه فهو قطر الكرة لانا اذا اوضحنا سطحا يمر با ب وبمركز
الكرة حدثت دايرة ا ب د من العظام ونخرج فيها قطر ا د وهو قطر
الكرة ونصل ا ب ب د
فلان ا ب ا د متساويان
ومساويان له ه ح و





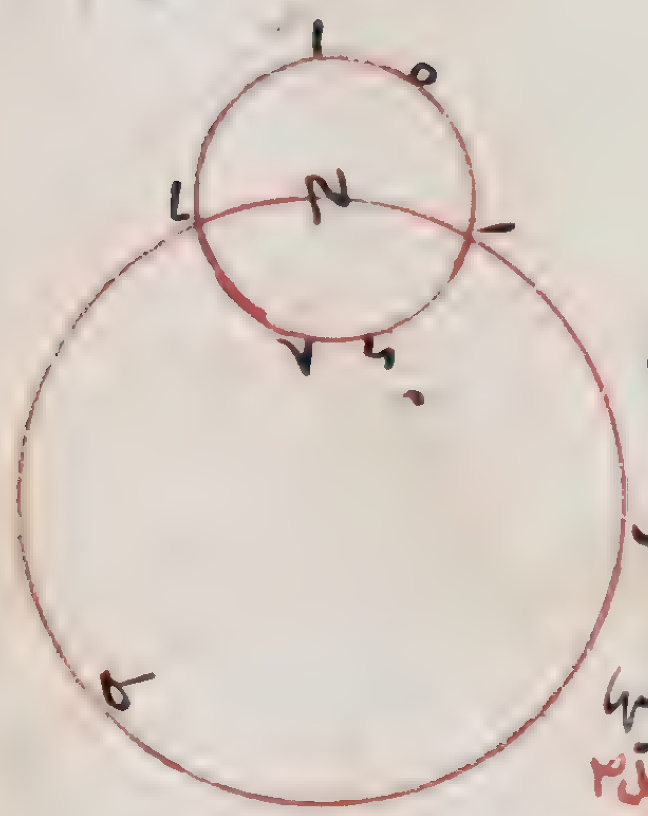
د الذي هو قطر دايرة ح د مساو لـ ح يكون زاوية ا ـ د اعني زاوية
المساوية لزاوية ا د ط مساوية لزاوية ه د ح كما مر في مثلثي ا ه د ط زاويتا ا د ه د ح
متساويتان وزاويتا ا ه د ح ط قائمتان وضلعا ا ح متساويان
فضلعا ا ط ه ط متساويان فـ ط قطب الكرة وذلك ما اردناه كا
نريد ان نرسم دايرة عظيمة يمر بنقطتين معلومتين على سطح كرة ولتكن
النقطتان ا ـ فان كانت على طرفي قطرها فظاهر انه من الممكن ان نرسم
دواير عظيمة غير متناهية مارة بهما وان لم تكونا كذلك رسمنا على قطب ا



وببعد ضلع مربع دايرة
ه ـ فهما عظيمتان ونفصل
ا ه ه ا ـ فهما متساويان

لتكونهما مثل ضلع المربع ونرسم على قطب ه وبعد ه ـ دايرة ا ـ فهي
تمر بنقطة ا التي هي ا ه ه ـ وهي عظيمة لان الخط الخارج من قطبها
الى محيطها مساو لضلع المربع وذلك ما اردناه لب نريد ان نجد
قطب دايرة معلومة في كرة فلتكن الدايرة ا ح ولنعلم على محيطها
نقطة كيف اتفقت ونفصل منه قوسين متساويتين هما

ا د ا ه



ا د ا ه ونصف قوس د ه على ـ فان لم تكن دايرة ا ح عظيمة ادرنا
على نقطتي ا ـ دايرة ا ط من العظام فهي تنصف دايرة ا ح التي ليست
بعظيمة لان ا د مساو لـ ا ه ولذلك يقطعها على قوائم وتمر بقطبها
وتنصف ا ـ على ح في قطب دايرة ا ح وان كانت دايرة ا ح
من العظام نصفنا ا د على ح ورسمنا على قطب ح وبعد ح ا دايرة
ا ط فهي تمر لا محالة بنقطة د لان كل واحد من ح ا ح د ربع دايرة عظيمة
ولاجل ذلك يكون عظيمة ويكون ح قطبها ولان دايرة ا ح العظيمة
يمر بقطبي دايرة ا ط فهي تنصفها وتقطعها على قوايم فدايرة ا ط
ايضا العظيمة تقطع دايرة ا ح على قوايم ولذلك تنصفها وتمر بقطبها
وتنصف ا ح د على ح في قطب دايرة ا ح وذلك ما اردنا تمت المقالة

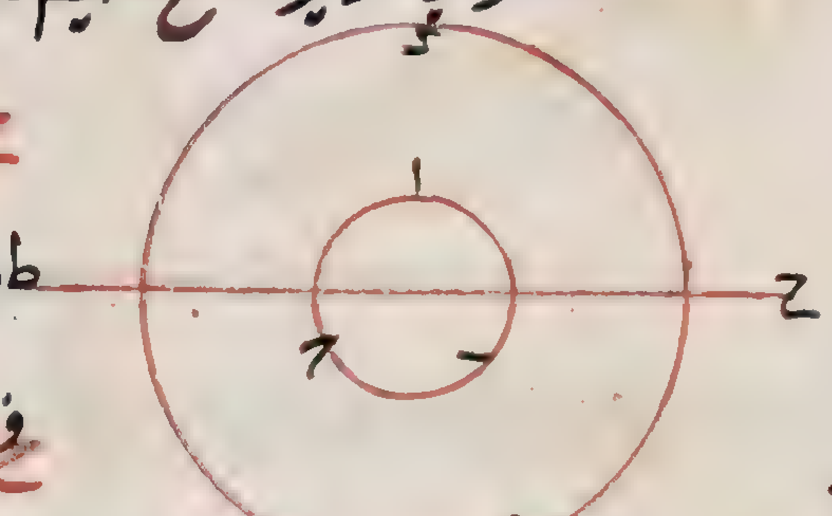
الثانية

ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل

صدر الدواير المتماسة في الكرة هي التي تماس فصولها
المشتركة كل واحدة من تلك الدواير الا كا اقطاب الدواير
المتماسة المتوازية التي في الكرة واحدة باعيانها فلتكن في
كرة دايرتا ا ح د ه متوازيتين وليكن قطبا دايرة ا ح ح ط

الدائرتان المتماستان هما اللتان تماس الفصل المشترك لسطحيهما
نقطة محيطيهما الفصل والفصل ...
على نقطة واحدة والمتماستين هو
للدائرتين المتماستين لسطحيهما
الفصل المشترك ...
او ...

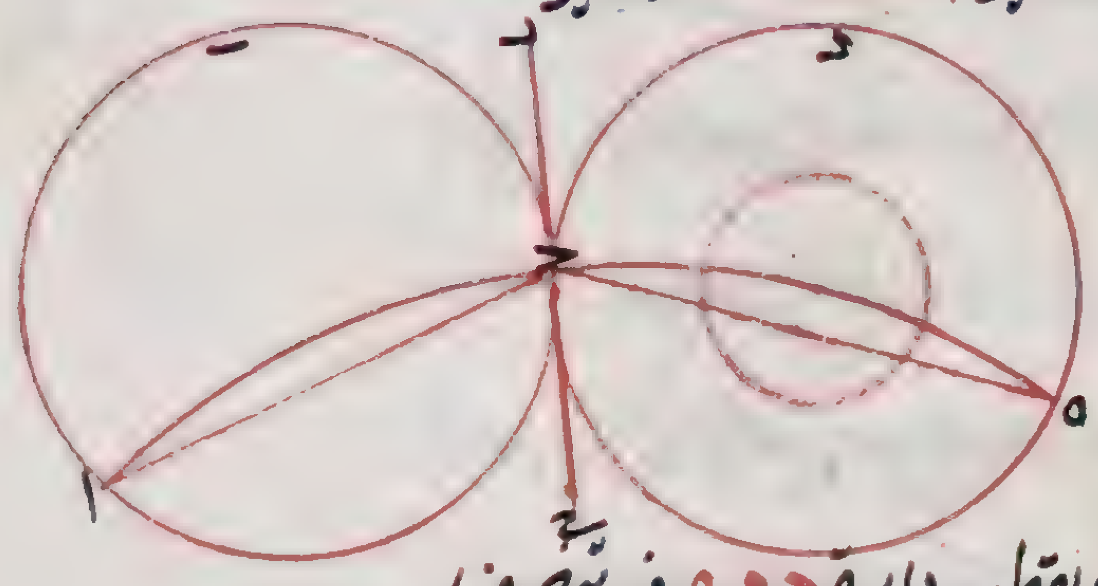
وبصل حط فهو عمود على دايرة اح مار بمركزها وبمركز الكرة ولان دايرة
ده د موازية لدايرة اح فحط ايضا عمود على دايرة ده د ولان
حط خرج من مركز الكرة عمودا على



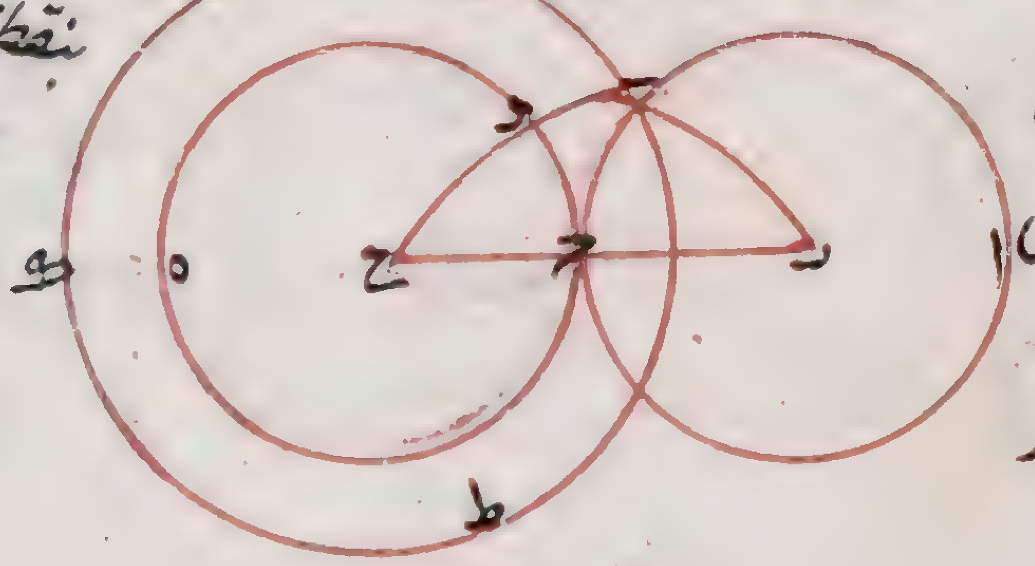
دايرة ده د فهو يمر بقطبيها
فح ط ايضا قطبا دايرة ده د
ب فاذن قطبا الدايرتين نقطتان بعينهما وذلك ما اردناه ب
الدواير التي تكون اقطابها مشتركة في كرة فهي متوازية ولتشترك
دايرتا اح ده د في قطبي ح ط ونصل ح ط فلان ح ط يمر بقطبي
كل واحدة من دايرتي اح ده د يكون عمودا على سطحيهما فالسطحان
متوازيان وذلك ما اردناه اقول وقد بان من هذين
ح الشكلين ان الدواير الموازية لدايرة متوازية ج كل
دايرتين يقطعان في كرة محيط دايرة عظيمة على نقطة بعينها
وكانت اقطابها على تلك العظيمة فهما متماستان فلنقطع في
كرة دايرتا اح ده د دايرة اده على نقطة ح وليكن اقطابها على
دايرة اده نقول فهما متماستان فليكن الفصل المشترك

لدايرتي

لدايرتي اده اح خط اح ولدايرتي اده ده خط ده ولدايرتي اح ده
خط د ح
ولان دايرة
اده العظيمة



تمر بقطبي دايرة اح وبقطبي دايرة ده د فهي تنصفهما
على قوايم فخطا اح ده قطرا دايرتي اح ده ولان دايرتي اح ده
قايمتان على دايرة اده على قوايم يكون فصلهما المشترك وهو
دح عمودا على سطح دايرة اده وعلى اح ده اللذين في ذلك
السطح ولان دح عمود على طرف قطري دايرتي اح ده فهو
مماس لهما فان الدايرتان متماستان وذلك ما اردناه د
الدواير العظيمة المارة باقطاب الدواير المتماسة في كرة
تمر بموضع تماسها فليتماس في كرة دايرتا اح ده
على ح وليكن
دح قطبيها فان



امكن ان تمر

فيظهر منه وجوب مرور دايرة نصف النهار بقطبي
تماس الافق مع اعظم الابدية الظهور والخفاء
وبنقطتي تماس المعدل مع مقنطرات الارتفاع
والانحطاط ومرور المارة بالاقطاب الاربعة
بنقطتي تماس دايرة البروج و
مداري المنقلبين

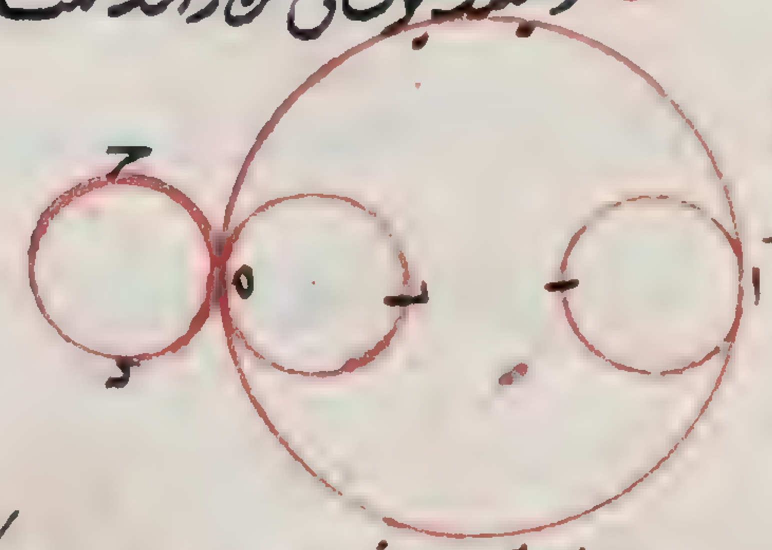
دايرة عظيمة د ح ولا يمر بنقطة ح فليكن كدايرة د ح ونرسم
على قطب ح وببعد ح ـ دايرة ط فدايرة ط موازية لدايرة
ح ط لاشتراكهما في القطبين ولان دايرتي ا ح ط يقطعان
قوس د ح من عظيمة على نقطة ـ واقطابهما عليها تكون دايرتا
ا ح ـ ط متماستين وقد تقاطعا هف فاذن الدايرة العظيمة
المارة بنقطتي د ح تمر بنقطة ح وذلك ما اردناه ه الدايرة
العظيمة المارة بقطبي احدى الدايرتين المتماستين في كرة
وبنقطة التماس فهي تمر بقطب الاخرى فلتتماس في كرة دايرتا
ا ح ح د ه على نقطة ح وليكن قطباهما د ح فان امكن ان تمر
دايرة عظيمة بنقطتي د ح ولا تمر بقطب ح فلتكن كدايرة د ل
ح ط ونخرج دايرة عظيمة تمر بنقطتي د ح فهي تمر بنقطة ح وهي
دايرة [illegible] ولان دايرتي [illegible] عظيمتان فهما تتناصفان
وكل واحدة
من قوسي ح د ا
نصف دايرة

عظم

عظيمة فـ ح قطر الكرة اذ هو قطر دايرتين عظيمتين لكنه قد خرج
من قطب دايرة الى محيطها في تلك الكرة هف فاذن الدايرة
العظيمة المارة بقطب د ونقطة ح تمر بقطب ح وذلك ما اردناه
و الدايرة العظيمة اذا ماست دايرة في كرة فانها تماس
ايضا دايرة اخرى مساوية وموازية لتلك الدايرة فلتماس
في كرة دايرة ا ح العظيمة دايرة ح د على نقطة ح وليكن ه قطب
دايرة ح د ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي ح ه وهي دايرة ح ه
ونفصل منها قوس ح مساوية ل ه ونرسم على قطب د
وببعد د ـ دايرة ح فلان دايرتي ا ح ح د متماستان وقد
مرت دايرة ح ه د بقطب دايرة ح د وبنقطة التماس فهي
تمر ايضا بقطب دايرة ا ح ولان دايرتي ا ح ح تقطعان
محيط دايرة ح على
نقطة ـ وهي تمر
بقطبيهما فهما متماستان
ولان ح ه مساوية

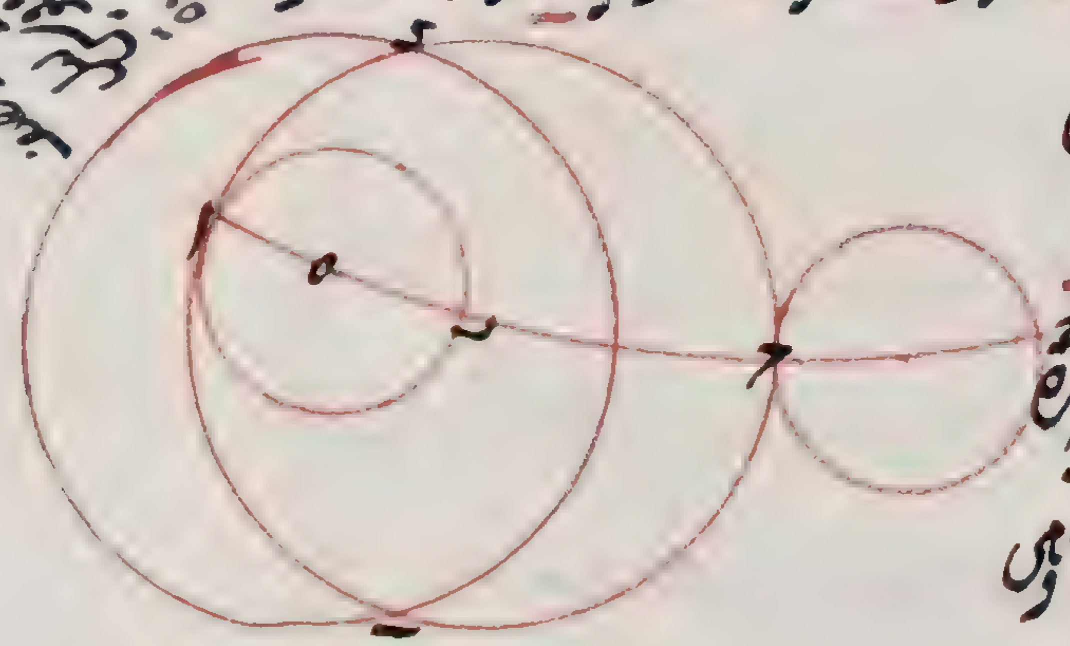
ب د و ب مشترك يكون جـ مساوية لـ ا د و جـ ب نصف دايرة
عظيمة د ه د قطر دايرة جـ د فه قطبها الآخر ويكون د قطب دايرة
جـ ب و ه د نصف دايرة عظيمة ف ه ايضا قطبها الآخر ولان دايرتي
جـ د ح على قطبين مشتركين بعينهما فهما متوازيتان وكانتا
متساويتين في كرة تماس احديهما دايرة عظيمة فهي تماس
الاخرى ايضا فلتكن الدايرتان ا ب جـ د والعظيمة المماسة لدايرة
ا ب منهما هي دايرة ا ه فليماسها على نقطة ا فان امكن ان لا تماس دايرة
ه ا دايرة جـ د فليكن المساوية الموازية لـ ب التي تماسها ه ا دايرة
د ه وحينئذ يكون في كرة واحدة ثلث دواير متساوية متوازية

فاذن دايرة ا ب جـ ماست دايرة اخرى مساوية وموازية لدايرة جـ د وذلك ما اردناه ب
كل دايرتين متساويتين متوازيتين



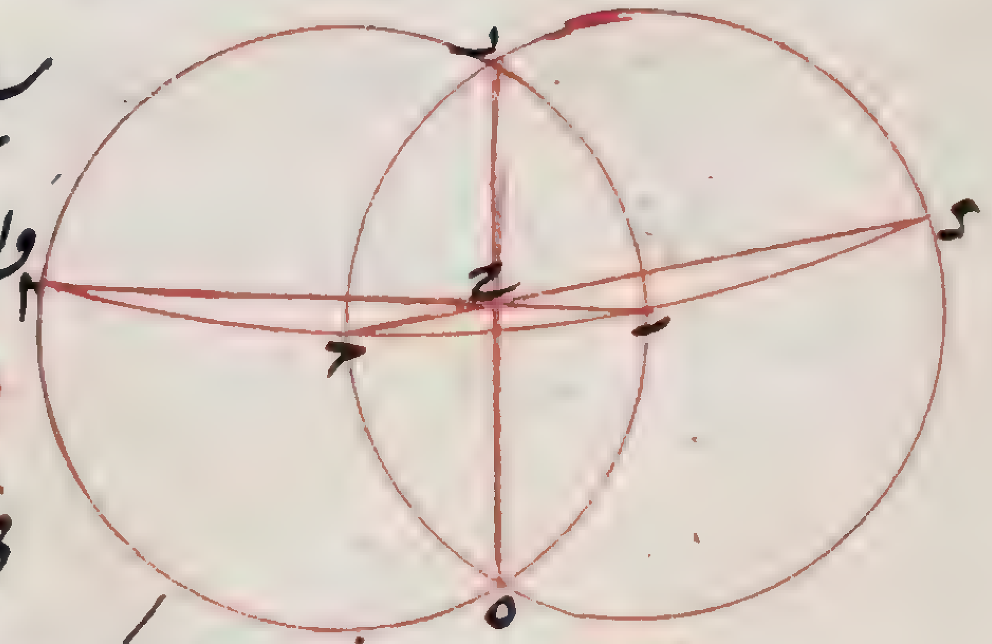
هي ا ب جـ د ه د وهذا
محال لان ذلك يقتضي
اما ان يكون لدايرة
واحدة اقطاب ثلث او ان يساوي الكل جزءه فاذن دايرة
ه ا العظيمة تماس ايضا دايرة جـ د وذلك ما اردناه ح
كل دايرة عظيمة تكون مايلة على دايرة اخرى في كرة اعني

انها لا تكون مارة بقطبيها فانه تماس دايرتين متساويتين توازيان
تلك الدايرة الاخرى فلتكن في كرة ا ب جـ العظيمة مايلة على دايرة ب د
وليكن قطب دايرة ب د الذي لا يجوز ان يكون على دايرة ا ب جـ هو نقطة
ه ونرسم عظيمة تمر بنقطة ه وبقطبي دايرة ا ب جـ وهي دايرة ا ب ح وعلى
قطب ه وببعد ه ا دايرة ا د فدايرة ا د موازية لدايرة ب د لاشتراكهما
في القطب ولان



دايرتي ا ب جـ ا د
يقطعان محيط دايرة ا ب ح
ا ب ح على نقطة ا وهي
تمر بقطبيهما فهما متماستان ولان دايرة ا ب جـ العظمى تماس دايرة
ا د فهي تماس دايرة اخرى مساوية وموازية لها وليكن هي
دايرة جـ ح فدايرة الموازية لدايرة ا د موازية ايضا لدايرة ب د فهما دايرتان متساويتان
دايرة ا ب جـ العظيمة المايلة على دايرة ب د تماس دايرتين متساويتين
هما ا د جـ ح وهما يوازيان دايرة ب د وذلك ما اردناه ط كل
دايرة عظيمة تمر في كرة باقطاب دايرتين متقاطعتين فانها

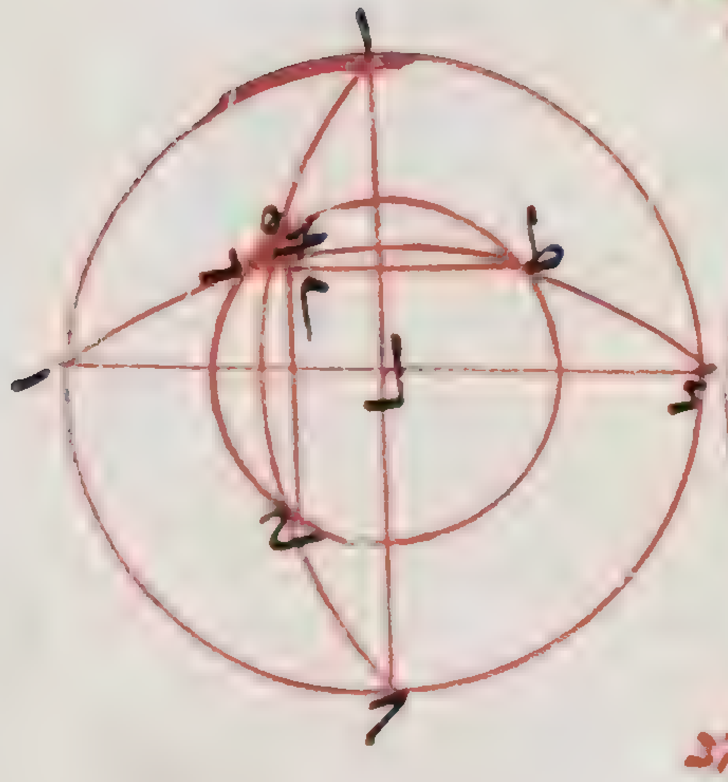
تنصف كل قطعة منها فلتكن المتقاطعتان ا ح د ويتقاطعا على د
والعظيمة المماسة باقطابهما ا ه ب د وليكن الفصل المشترك لدائرتي ا
ا ه ب خط ا ب ولدائرتي ه د ا ه ب خط ح د ولان خطي ا ب ح د في

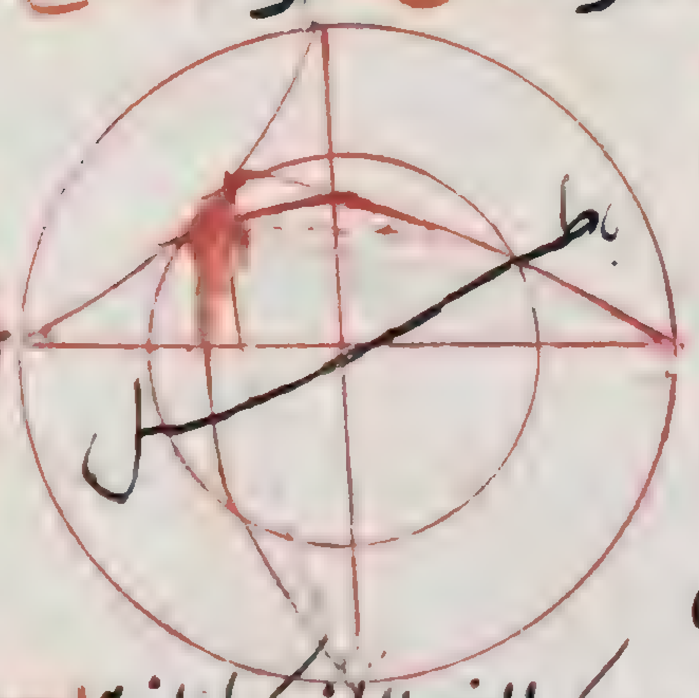


سطح واحد فهما يتقاطعان
وليتقاطعا على ح ولنصل
ب ح ح ه ولان نقطتي ب ح ه
في سطح كل واحد من دائرتي
ا ح د فهي على فصلهما المشترك وهو خط ب ح ه المستقيم
ولان دائرة ا ه ب د العظيمة يقطع كل واحدة من دائرتي ا ح د
ويمر بقطبيها فهي تنصف كل واحدة منها على قوايم وكل واحد
من خطي ا ح د قطر الدائرة وسطحا دائرتي ا ح د يقومان على
سطح دائرة ا ح د على قوايم ففصلهما المشترك اعني خط ب ح ه
عمود على سطح دائرة ا ح د بل على خطي ا ح د اللذين في ذلك
السطح والقطر ينصف كل وتر يكون عمودا عليه فب ح ه
ينتصف على ح ولان ب ح ح ه متساويان وح ا مشترك

يكون

يكون قوسا ب ا ا ه متساويتين وبمثله يتبين ان قوسي ب د
د ه وقوسي ب ح ح ه وقوسي ب ط ط ه كذلك فاذن دائرة ا ب
ه د العظيمة نصفت كل واحدة من قطع ب ا ه ب د ه ب ح ه
ب ط ه الاربع وذلك ما اردناه يد اذا مرت دوائر عظام
في كرة بقطبي دوائر متوازية كانت القسي الواقعة امام المتوازية
بين العظام متشابهة واما التي للعظام بين المتوازية فمتساوية
فليكن في كرة دائرتا ا ب ح د ه و ح متوازيتين قطبهما ح ولتمر بها
من العظام ا ه د ط والواقعة من المتوازية بينهما التي هي متشابهة
هي قوسا ب ح ه ح وقوسا د ح ط وقوسا د ا ه ح
وقوسا ا ب ه



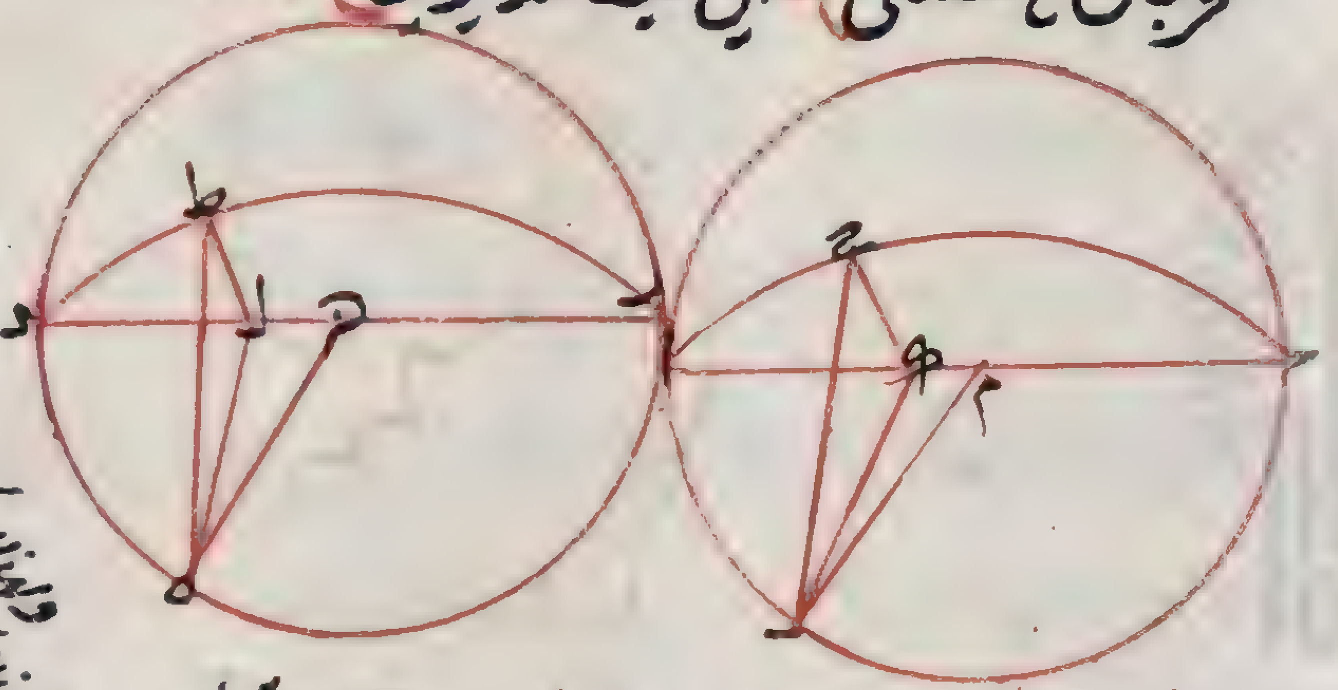


والواقعة من العظام
بين المتوازية التي
هي متساوية هي قسي
ه ا ح ط د الاربع وليكن الفصل المشترك للمتوازية ا ب ح د
مع العظيمتين خطي ا ه ب د وللمتوازية ه د ح ط معهما خطي

ه ح د ط ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة
من المتوازيتين ومرت بقطبيها فهي تنصفها على قوايم ويكون خطوط ا
ب د ه ح د ط اقطار المتوازية ويكون نقطتا ل م مركزيها ولتوازي
سطحي المتوازيين يكون فصلا ا ه ح متوازيين وكذلك فصلا
ب د ط فخطا د م م ح موازيان لخطي ب ل ا ح وليست في سطح واحد
فزاوية د م ح مساوية لزاوية ب ل ا وهما على المركزين فاذن
قوسا د ح ب ا متشابهتان وكذلك في البواقي وايضا لان ح
قطب دايرة ه ح ط يكون قوسي ه ح ح ط متساوية ولانه
ايضا قطب دايرة ا ب ح د تكون قوسي ا ح ح د متساويتين
وتبقى قوسي ه ا د ح ط د الاربع متساوية وذلك ما اردناه
يا اذا عملت على اقطار دواير متساوية قطع دواير
متساوية قايمة عليها على قوايم وفصلت من القطع قسي
متساوية اقل من نصف القطع مما يلي اطراف الاقطار ثم
اخرج من نقطة الفصل خطوط متساوية الى محيط الدواير
الاولى فانها تفصل من الدواير الاولى مما يلي اطراف

الاقطار

الاقطار المذكورة قسيا متساوية فليكن دايرتان متساويتان
عليهما ا ب ح د ه و ز ح وقطراهما ا ح ه ز والقطعتان القايمتان
عليهما ا ط ح ه ك ز والقوسان المفصولتان منهما ا ط ه ك
وهما اقل من نصف القطعتين والخطان المتساويان
المخرجان من نقطتي ط ك الى محيط الدايرتين ط ب ك و

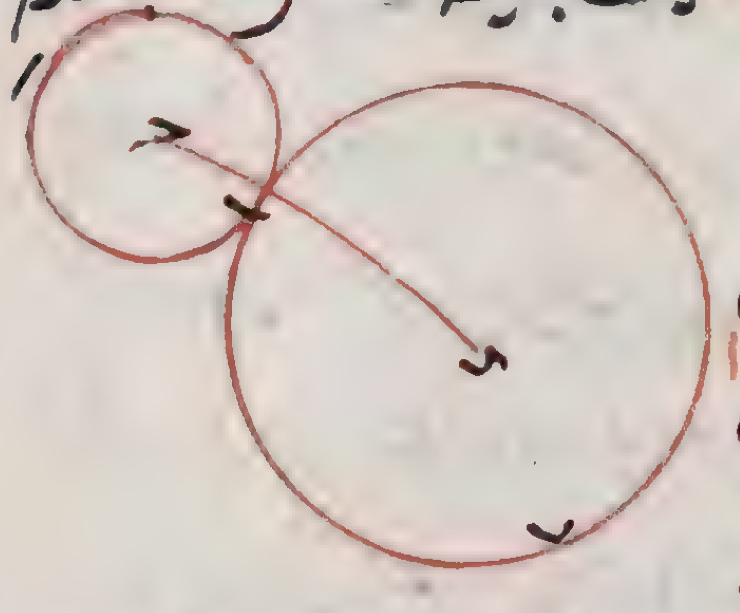


والقوسان المفصولتان اللتان نقول انهما متساويتان
قوسي ا ب ه و ولنخرج من نقطتي ط ك عمودين على سطح الدايرتين
وظاهر انهما يقعان على فصلي ا ح ه ز المشتركين فليكونا
ط ل ك ن وليكن المركزان م ن ونصل م ب ن و ل ب ن و
فلان قطعتي ا ط ح ه ك ز متساويتان وكذلك خطا ا ح
ه ز وقوسي ا ط ه ك المفصولتين يكون عمودا ط ل ك ن

متساويين وكذلك قطرا اه دل ولان في مثلثي حـ ه ط ه ط ل
ضلعي حـ ه ه ا متساويان وكذلك ضلعا حـ ده وترا القائمتين
يكون ضلعا حـ اه متساويين وكان ام دن متساويين
والدليل على ذلك من شكل الاوس اظهر من ان يخفى ٣٢
وكذلك اه دل فيبقى حـ م ان متساويين ولتساوي
اضلاع مثلثي حـ هم ه ان النظائر يكون زاويتا م ن متسا
ويتين فقوسا ا ده متساويتان وذلك ما اردناه يب
وايضا بالعكس اذا فصلنا من الدائرتين المذكورتين
في الشكل المتقدم ما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين
متساويتين ووصلنا بين نقطتي الفصل من الدائرتين
والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية
مثلا نعيد الشكل المتقدم ا ده متساويين ونصل حـ
ط ه نقول فهما متساويان فلنتمم الشكل كما مر ونقول لان
قوسي ا ده متساويتان تكون زاويتا ام دن ه
متساويتين وكان لما مر حـ ه ان متساويين وم
ن ه متساويين فيكون حـ ه اه متساويين وكان حـ ه ط ل

متساويين

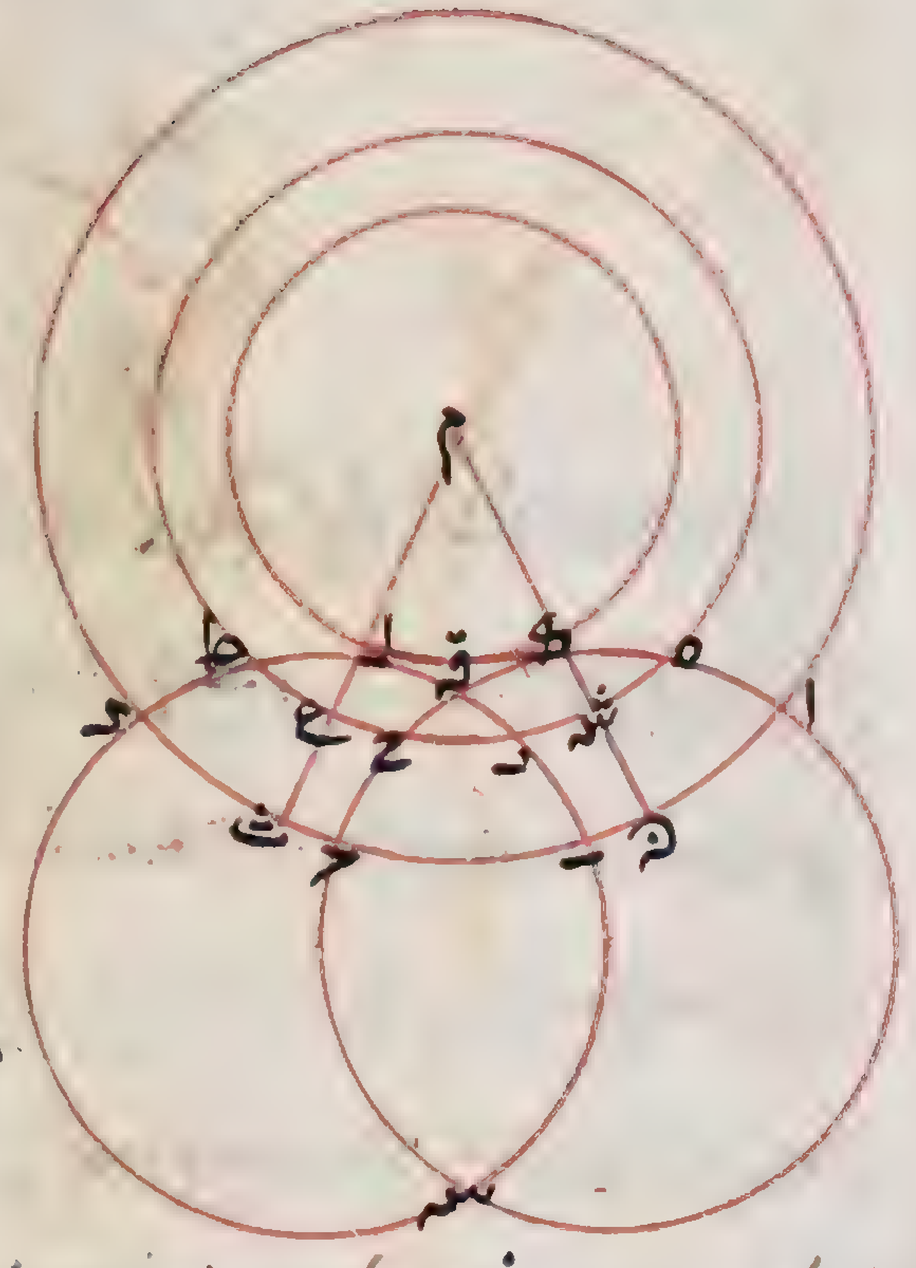
متساويين وزاويتا حـ ط ا ه قائمتين فيكون حـ
ط متساويان وذلك ما اردناه ٥ وفي بعض النسخ لا يوجد
هذا الشكلا منفردا بل يوجد من تحت الشكل المتقدم يج
نريد ان نرسم في كرة دائرة عظيمة مماسة لدائرة اخرى
غير عظيمة على نقطة مفروضة فلتكن الدائرة غير العظيمة ا
والنقطة المفروضة منها ب وقطبها حـ ونرسم دائرة عظيمة
تمر بنقطتي حـ ب وهي دائرة حـ ب د ويكون حـ ب منها اقل من
الربع لان دائرة ا ليست بعظيمة ونفصل ب د ربعا ونرسم



على قطب د وبعد
د ب دائرة ب هـ فهي
عظيمة ولان دائرتي
ا ب هـ قطعتا محيط
دائرة حـ ب د العظيمة على نقطة ب فهما متماستان عليها فاذن
عملنا دائرة ب هـ العظيمة مماسة لدائرة ا على نقطة ب المفروضة
وذلك ما اردناه يد اذا كانت في كرة دوائر متوازية

وقد ماست دايرتان عظيمتان احدى تلك الدواير وقطعتا بواقيها كانت القسي الواقعة منها من المتوازية بين انصاف العظيمتين التي لا تلتقي من العظيمتين متشابهة واما من العظيمتين بين المتوازية فمتساوية واعلم ان الانصاف التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين يتقدم مبدأ احدهما على احد التقاطعين ويتأخر مبدأ الآخر عنه بعينه حتى ينتهي الاول قبل وصوله الى التقاطع الآخر ويتجاوزه الآخر فلا يكون بين النصفين ملاقاة اصلا لكن الحكم هنا يتعلق بالانصاف منها التي تبتدئ من نقطة التماس وتنتهي عند نظايرها فلتكن في كرة الدواير المتوازية ا ح د ي ط والعظيمتان ا ه س ك ا ب و قد ماستا دايرة ه ل على نقطتي ه ل و قطعتا دايرتي ا ح د ي ط الباقيتين وتقاطعتا متناصفتين على نقطتي ق س فاذا اخذنا منهما نصفين يتقدم مبدأ احدهما على تقاطع ق كنقطة ه مثلا اذا كان النصف في جهة ح ويتأخر مبدأ الآخر من الدايرة الاخرى عنها كنقطة ا

اذا كان



اذا كان النصف في جهة د كانت نهاية الاول فيما بين د س ونهاية الآخر فيما بين س ب فلم يكن لهما التقاء وكذا اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ق ح ونهايته فيما بين د س النصف الذي عليه ب س ونهايته فيما بين س ب من الدايرة الاخرى اما النصف الذي عليه ا ق ب ونهايته فيما بين ب س او النصف الذي عليه د ل د ونهايته فيما بين د س فهذه اربعة ازواج من الانصاف يصدق عليها جميعا انها لا تلتقي لكن المراد منها في هذه الصورة زوجان اللذان مبدأهما نقطتا التماس اعني ه ل ونهايتهما نقطتا التماس للدايرة النظيرة لدايرة ه ل فان مبادي

الزوجين الاوّلين غير متعينة وكذلك نهايتاهما واذا تقرّر
ذلك نقول فالقسى التي بين انصاف العظيمتين التي لا تلتقي
هي قسيّ ه ل ه ا ح ط ح د وهي التي قلنا انها متشابهة
والتي بين المتوازية من العظيمتين هي قسيّ ح ه ح ا د
ل ط وقسيّ ا ه ب ح د ط وهي التي قلنا انها متساوية
فليكن قطب المتوازية م ونرسم دائرتين عظيمتين تمرّان
بنقطة م وبكل واحد من نقطتي ح ل وهما دائرتا م ح ن
م ل ث وتمرّان لا محالة بقطبي دائرتي ا ه ب د ا ب ه ويقومان
عليهما على قوائم ولان دائرتي ا ه ب د ا ب ه العظيمتين
متساويتان وقد علم على قطريهما المارين بنقطتي ح ل
قطعتا ح م ل م مع باقيتيهما الى تمام نصف الدور المتساويتين
القائمتين على سطح الدائرتين وفصل منهما قوسا ح م ل م
اصغر من نصف القطعتين وكان الخطان الخارجان من م الى
نقطتي ا د اللتين على محيطي الدائرتين متساويتين
لكونهما خارجين من قطب م الى المحيط الذي المتوازية فهي

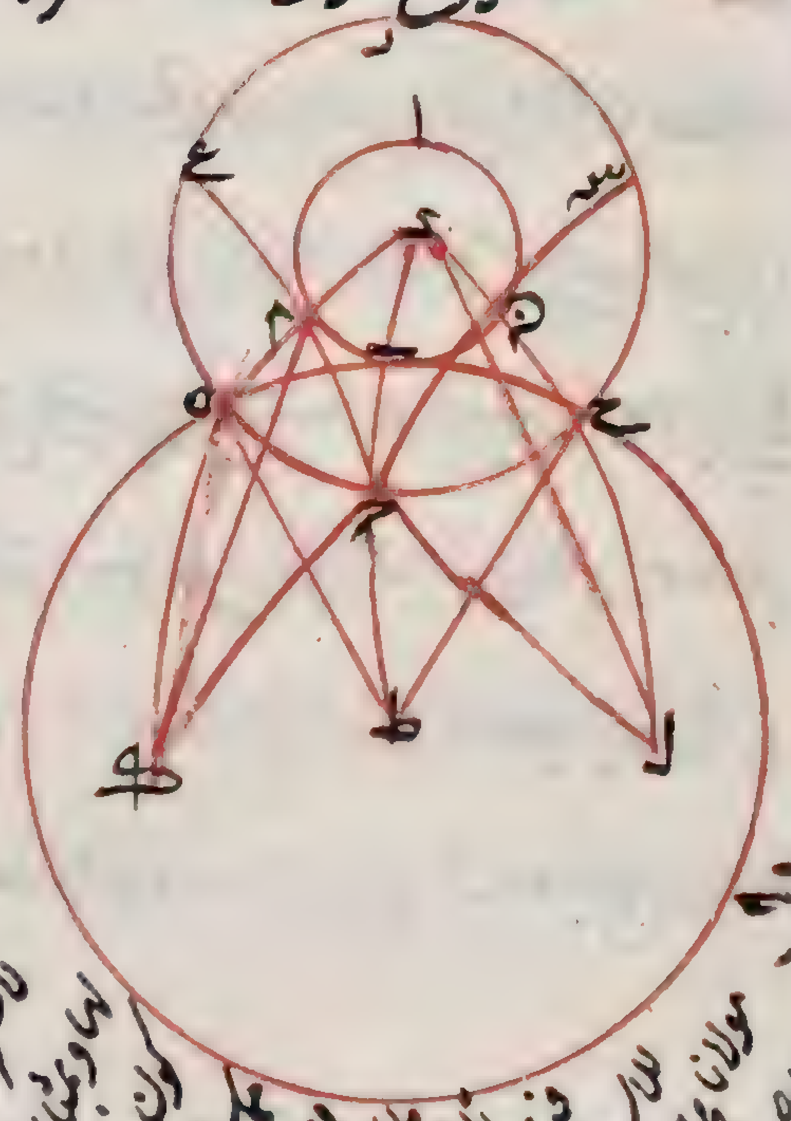
تفصل

تفصل قسيّا متساوية فقوس ا ح مساوية لقوس د ل
وبمثل ذلك ه ط مساوية لط ل ولان دائرتي ا ح د ا ه ب
متقاطعان وقد مرت عظيمة م ح ن بقطبيهما فهي تنصف
كل قطعة منهما اعني قطعة ا ه ح على ح وقطعة ا ن ح على
ن ولذلك تنصف دائرة م ل ث قطعة ب ل د على ل وقطعة
ب ث ه على ث ولكون ا ح د ل متساويين يكون ضعفاهما ا ه ح د ل ب متساويين
فوترا هما متساويان وهما وترا قوسي ا ح ح د ب فهما ايضا متساويان
والضعفان هما اعني ا ن ب ث متساويان و ن ب مشترك فجميع ا ن ب
مساو لجميع ن ب ث وشبيهة به لانهما من دائرة واحدة ولكن ن ب ث
يشبه ه ل لانهما بين عظيمتي م ن م ث المارين بقطبي المتوازية
فاذن قوس ه ل ا ب متشابهتان وبمثل ذلك نبين ان
قوس ه د ايضا شبيهة ب ه ل وان قوسي ح د ح ط ايضا
شبيهتان بها فقسيّ ل ا ه ح د ح ط من المتوازية الواقعة بين
الانصاف غير المتلاقية من العظيمتين متشابهة وايضا قد نبين
ان قسيّ ا ه ح ب ل د متساوية ولان عظيمتي م ن م ث

ينصفان قطع ه ح ه ش ح د ل ط ع وكانت ه ه ل ط متساويتين
يكون ايضا قوسا ه ه ه ح ل د ا ط متساوية ويبقى قوسا ا ه ـ د ح
ح د ط متساوية فاذن الواقعة من العظيمتين بين المتوازية
متساوية وذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا البيان ان
كل واحد من قوسي ه ح ا ب وقوسي ح ق ل ق وقوسي ق ه ق ب
الباقيتين متساويتان ويقع الى ذلك احتياج فيما يأتي من بعد
يه اذا كانت في كرة دايرة غير عظيمة ونقطة مفروضة فيما
بينها وبين الدايرة التي تساويها وتوازيها فلنا ان نرسم
دايرة عظيمة تمر بتلك النقطة وتماس تلك الدايرتين فليكن
الدايرة ا ب والنقطة ح وقطب الدايرة د ونرسم على قطب
د وببعد د ح دايرة ح ه ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي
د ح وهي دايرة د ح ط ونفصل منها ح ط بقدر ما يوتر ضلع المربع
الواقع في الدايرة العظيمة وليكن ح ط اولا اعظم من ب ح ونرسم
على قطب ط وببعد ط ح دايرة ه ح العظيمة وهي تماس دايرة
ا ب لانهما يقطعان محيط عظيمة د ح ط على نقطة ب وهي تمر بقطبيهما

ويقطع دايرة

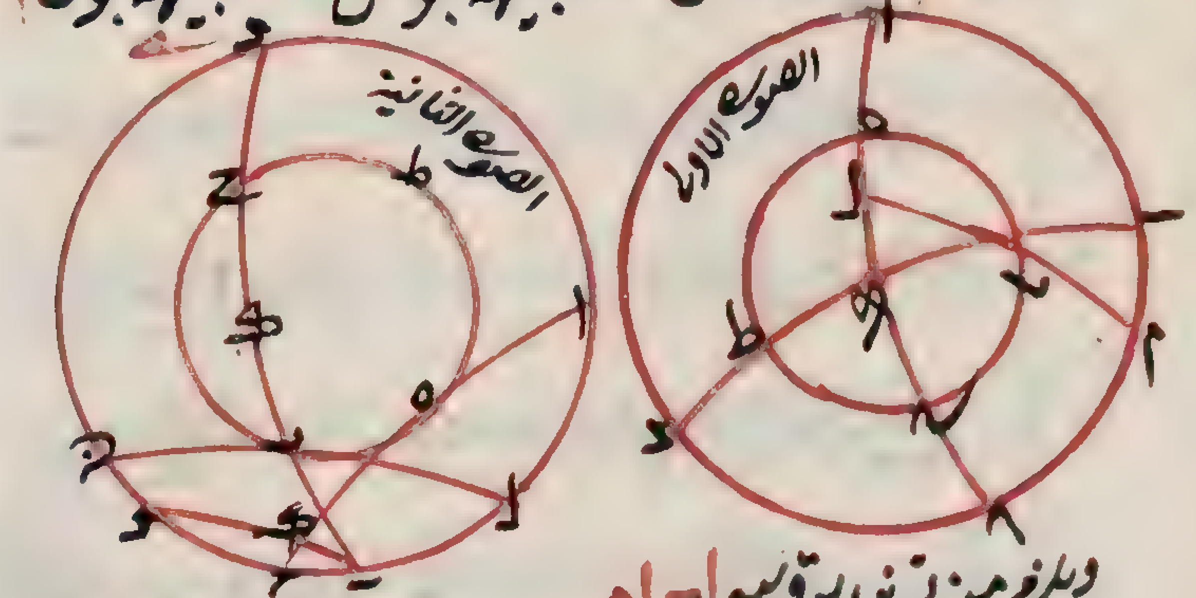
ويقطع دايرة ه ح على نقطتي ه ح ونرسم عظيمتين تمران بنقطة
د ونقطتي ه ح وهما د ه ك د ح ل ونفصل ه م ح ن مساويين
ا ط ولان دايرتي ه ح ه ح تتقاطعان وقد مرت عظيمة د ح
بقطبيهما فهي تنصف قطعهما فقوسا ح ه متساويتان وكذلك
قوسا ح د ه ولان قوسي د ه د ح الخارجة من القطب الى المحيط
متساوية وكذلك د م د ن فيبقى قوسا ه م ح ن متساويتين
ويصير جميع م ك ن ل متساوية وكانت ح ط يوتر ضلع المربع
فكل واحد من م ك ن ل مثل ذلك ولان كل واحدة من دواير د ه ط
د ل د ه د ط يقطع دايرة ح ه ب وتمر بقطبيها فهي تنصفها
وعلى زوايا قائمة
ونفصل ك ن ا د
ح ه ولان
قطعتي ح ط ل
المتساويتين
مع تماسهما دايرتي
ا ب الى نصف القطعة



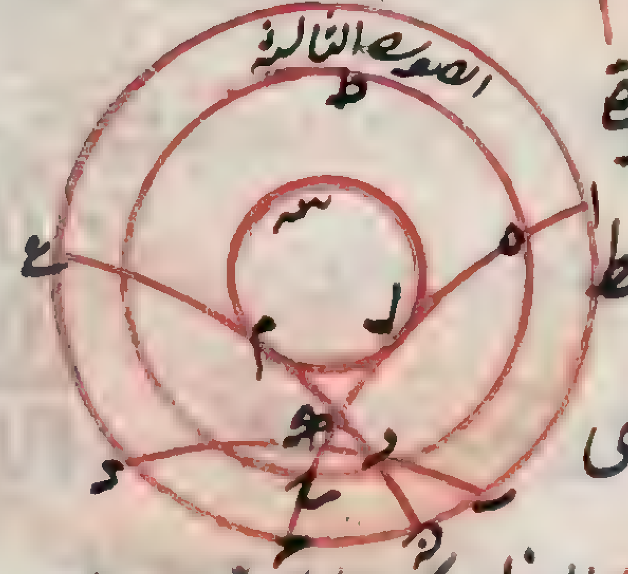
متساويتين القائمتين على دايرة ه ح على قوايم معمولتان
على قطرين من اقطار دايرة ه ح اللذين يخرجان من نقطتي
ح ح وكانت اقل من نصف دايرة و فصلت قوسا ه ح ح
متساويتين يكون خطا ط ه ا ه متساويين و ط ه ضلع المربع
الواقع في الدايرة العظيمة لانه يساوي وتر ط ح فا ه ضلع المربع
وكذلك ل ن واذا رسمنا على قطب ل وبعد ا ه دايرة
عظيمة مرت بنقطة ن وكانت دايرة ح ن س ولان دايرتي
ا ح ن س قطعتا ح ل العظيمة على نقطة ن وهي مرت
بقطبيها فهما متماستان على نقطة ن فدايرة ح ن س مرت
بنقطة ح وماست دايرة ا ب وبمثل ذلك يتبين بعد ان
نصل ه ح ط ح ه م ونبين انها متساوية ومساوية لضلع المربع
ان الدايرة التي ترسم على قطب ه وبعد ه ح وهي دايرة
ح م ع تمر بنقطة ح وتماس دايرة ا ب فان كان ب ط مثل
ب ح اعني كان ب ح ربعا كان ح ه ح متساويين لو لكن
ح ه ح متساوية و ح ب ن ح م متساويين يكون ح ن

ح م ه متساوية فاذا رسمنا على قطب ح ببعد ح ه دايرة مرت بنقطة
ن واذا رسمنا على قطب ه وبعد ه ح مرت بنقطة م وتم البيان
واما ان كان ب ط اصغر من ب ح اوردنا بدل دايرة ا ب نظيرتها
الموازية المساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردناه ي و
الدواير العظيمة التي تفصل في كرة من دواير متوازية فيما بينها قسيا
متشابهة فهي اما تمر باقطاب الدواير المتوازية واما تماس احديها
بعينها فليكن ا ب ح د ه ح متوازيتين ولتفصل منهما عظيمتا ا ه ح
ب ط د قسيا متشابهة هي قوسا ا ه د و قوسا ب ح ح وقوسا
ح د ح ط و قوس داطه ونقول العظيمتان اما ان تمرا معا
بقطبي المتوازية او يمر احديهما بهما فقط او لا يمر واحد منهما
بل اما ان يماسا معا احدى المتوازية او يماسها احديهما
فقط او لا يماسها واحد منهما فهذه خمسة اقسام لا سادس لها
والاثنان منها ممكنان والثلث الباقية ممتنعة فلنفرض في
الصورة الاولى من الشكل ان عظيمة ا ه ح فقط مارة بقطبيها
وليتقاطع العظيمتان على ح فيكون قطب الموازية نقطة

على اه ح غ ء وليكن ل ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي ل د وهي
دايرة ل م فيكون قوس ه د الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ا م



ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا م
هذا خلف ثم لنفرض في الصورة
الثانية ان عظيمة اه ح نقطة
مماسة للموازية ه ح ط على



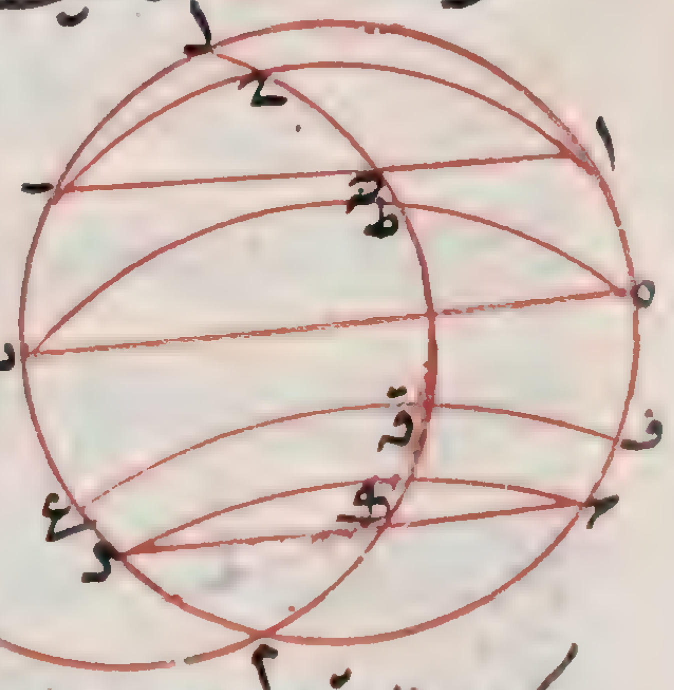
نقطة ه ونرسم دايرة ل د ن العظيمة مماسة لدايرة ه ح ط على
نقطة د فيكون ه د الشبيهة با ب شبيهة با ل ويلزم منه
تشابه قوسي ا ب ا ل هف ثم لنفرض في الصورة الثالثة ان
عظيمتي اه ح ء د غ مارتين بقطبي المتوازية ولا مماستين
لدايرة د ح ط فيكون عظيمة اه ح لا محالة مايلة عليها وليكن
المتوازية التي يماسها دايرة ل م س ونرسم دايرة عظيمة مماسة

لما

لما يمر بنقطة د التي هي فيما بين دايرة ل م س ونظيرتها وليماسها
على م فيكون قوس ه د الشبيهة بقوس ا ح ويلزم منه تشابه
قوسي ا ب ا ن هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردنا بيان

شبيهة بقوس انه ح
ين

الدواير المتوازية التي تفصل في كرة من دايرة عظيمة قسيا
متساوية مما يلي الدايرة العظمى الموازية لها فهي متساوية
والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة اح ح و د متوازيتين
و ه ط دايرة عظيمة موازية لها وليفصلا من دايرة اه د س
العظمى مما يليهما اولا قسمي ب د د المتساوية نقول فهما متساويتان
وليكن الفصول المشتركة لدايرة اه د س مع هذه الدواير المتوازية
خطوط ا ب ه د ح ء ولتوازي سطوح الدواير يكون هذه الخطوط



متوازية ولتوازي
ه د ح ء يكون قوسا
ح ه د ء متساويتين
فانا اذا وصلنا د ء
يكون زاويتا ح د ه د ه ء بل قوسا هما متساويتين ولذلك
اه ح م

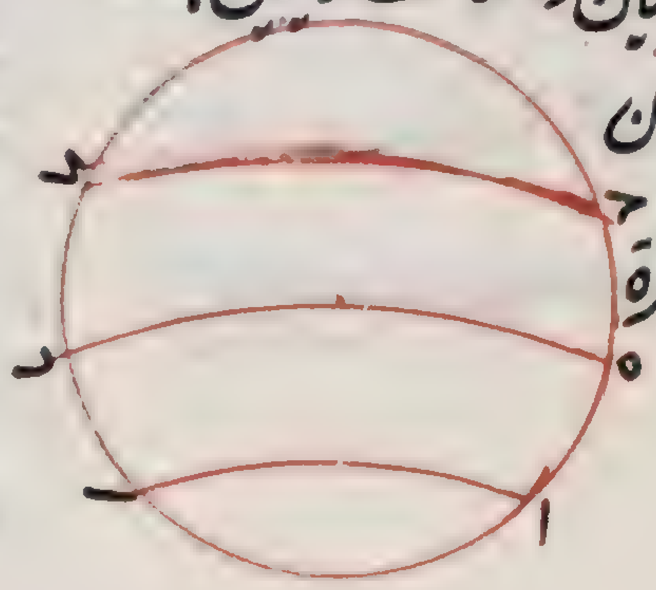
ايضا يكون قوسا ا ه - د متساويتين وكانت - ر ك د متساويتين
فالقسي الاربع متساوية ويبقى قوس ال - مساوية
لقوس حم د فخطا ا - س و خطا ح د و دايرة ا ح د - ان مرت
بقطبي المتوازية نصفتها وكانت ا ح د قطري دايرتيهما فدايرتاهما
متساويتان وان لم يمر بقطبيها فليكن قطب المتوازية ه
ونرسم دايرة عظيمة تمر بها وبقطب دايرة ا ح د - ولتكن قوس
ل ن م س منها ونفصل م س مثل ل ه فيكون ل م مثل ه س و ه س
نصف الدايرة فس هو القطب الاخر للمتوازية ولان دايرة
ل ه م س مرت بقطبي دايرتي ا ح د - ه ح ط المتقاطعتين فهي
تنصف قطعهما فقطعة ح م د منصفة على م وكذلك قطعة
ا ل - على ل وكانت متساويتين فقسي ح م د ا ل -
متساوية ولان قطعة ل ط م مع القطعة المقابلة لها معمولتان
على قطر دايرة ا ح د - قائمتان على سطحها وفصل منهما قوسا
ل ه م س المتساويتين وهما اقل من نصفها وفصل من الدايرة
الاولى قوسا ال ح م المتساويتين يكون الخط الواصل

بين

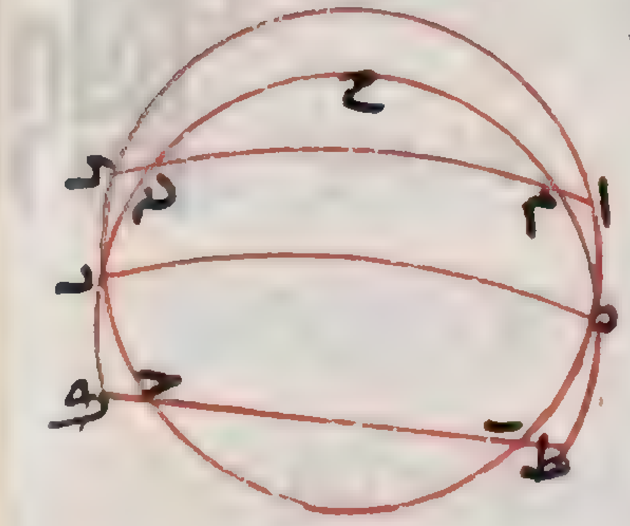
بين نقطتي ا ه اعني الخارج من قطب دايرة ا ح - الى
محيطها مساويا للخط الواصل بين نقطتي س د اعني
الخط الخارج من قطب دايرة ح ه د الى محيطها فاذن
دايرتا ا ح - ح د ه متساويتان ثم لتكن قوس د ا اعظم
من قوس د - ونفصل منه د ع مثل د - ونرسم موازية
لدايرة ه ط د - ثم يمر بنقطة ع ولتكن دايرة ع ق ف فهي
مساوية لدايرة ا ح - كما مر ودايرة ف ق ع اعظم من دايرة
ح ه د فدايرة ا ح - اعظم من دايرة ح ه د و ذلك ما اردناه

يح

يح الدواير المتوازية المتساوية في كرة يفصل من دايرة
عظيمة تقطعها مما يلي الدايرة العظيمة الموازية لها قسيا
متساوية والتي هي اعظم يفصل قسيا اصغر فليكن ا ح د
متوازيتين متساويتين في كرة وليفصلا من دايرة ا - ح د العظيمة
قوسي - د ك مما يلي دايرة ه د العظيمة الموازية لهما فنقول انهما متساويتان
والا لكانت دايرتا ا - ح د مختلفتين وكانتا متساويتين هف
فاذن قوسا - د ك متساويتان
وايضا لتكن دايرة ا - اعظم من دايرة



حد نقول فقوس ب د اصغر من قوس د ح والا لكانت مساوية
لها او اعظم منها وكانت دايرة ا ب مساوية لدايرة حد او اصغر منها
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يط كل دايرة عظيمة
تقطع في كرة دواير متوازية ولم تكن مارة بقطبيها فانها تنصف
اعظم المتوازية وتقسم سايرها بمختلفين وكل واحدة من القطع
الواقعة في احد نصف الكرة التي تكون بين اعظم المتوازية
والقطب الظاهر فهي اعظم من نصف دايرة والباقية اصغر و
المتبادلة من الدواير المتساوية متساوية فلتكن العظيمة القاطعة
دايرة ا ب ح د وليقطع من المتوازية
دواير ا ه د ب ح وهي ليست مارة
بقطبيها وليكن ه د منها عظيمة

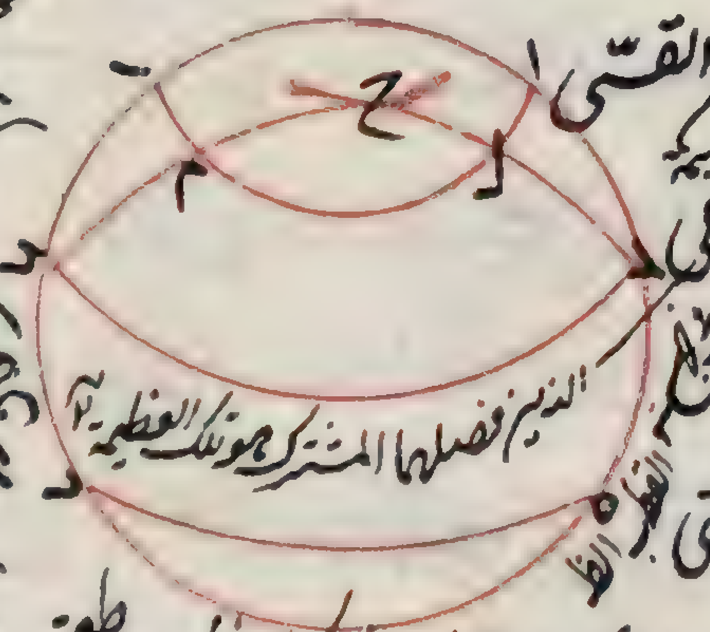


وليكن القطب الظاهر قطبي المتوازية
ح ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي ه ح وهي تمر لا محالة بنقطة د
وليكن دايرة ط ه ح د ه وتنفذ ب ح اليها على نقطتي ط ك
فعظيمة ط ح بكونها مارة بقطبي المتوازية تنصفها على
قوايم فقطع م ه د ط انصاف دواير وام ه ح التي يلي قطب

الظاهر

٣٦

ح الظاهر فيما بينه وبين ه د العظيمة اعظم من النصف و ه د العظيمة
هي النصف و ب ح التي تلي القطب الخفي اصغر من النصف وليكن
دايرتا ا د ب ح متساويتين فتكون قوس ه ا مساوية لقوس
ه ب وقوس ك د لقوس د ح وكانت دايرة ا ب ح د منصفة
على ه د فيبقى قوسا ا د ب ح متساويتين ووترا هما متساويان
وهما وترا قوسين من متوازيتي ا د ب ح المتساويتين فقوسا هما
متساويتان فالقطعة العظمى من دايرة ا د مساوية للقطعة
العظمى من دايرة ب ح والصغرى للصغرى فاذن القطع المتبادلة
من كل متساويتين متساوية وذلك ما اردناه ك كل دايرة
عظيمة تقطع في كرة دواير متوازية ولا تمر بقطبيها فان ما كان
اقرب الى القطب الظاهر من القسي

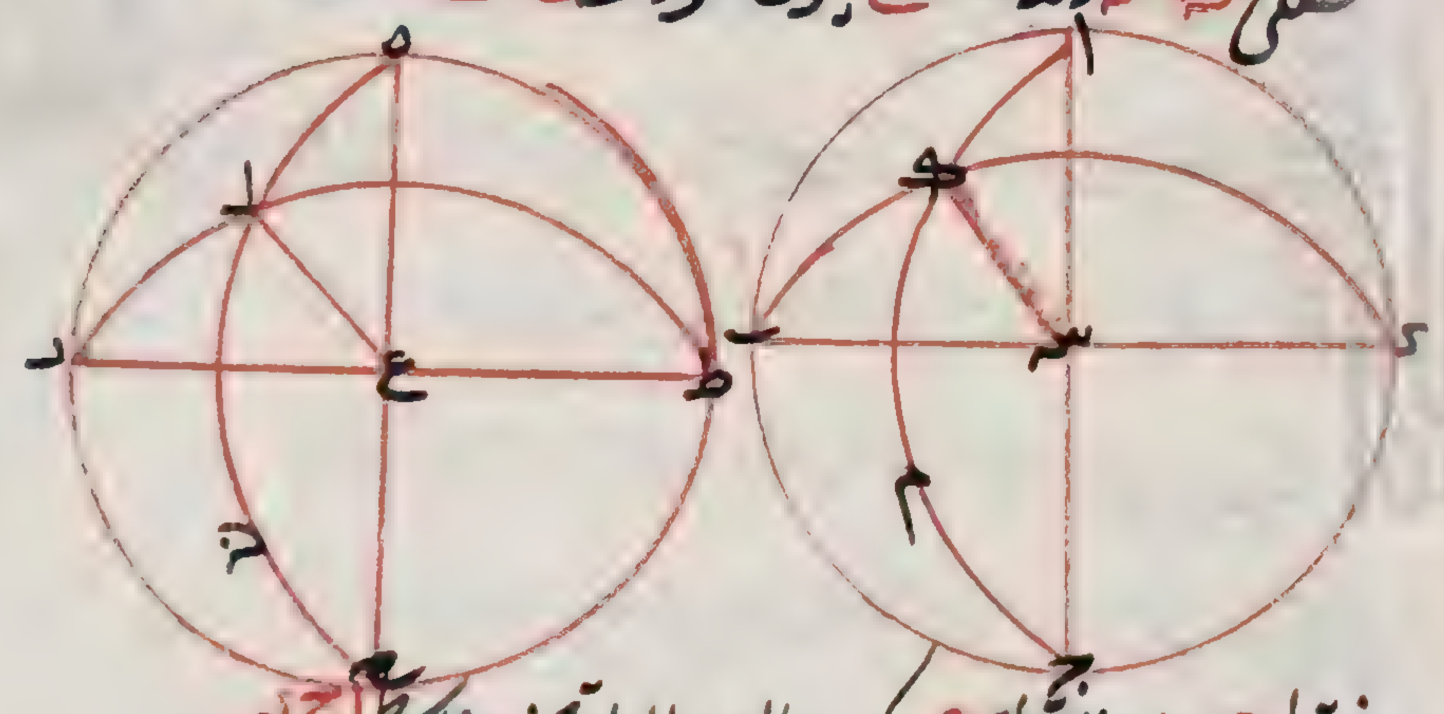


التي ينفصل بها في احد نصفي
الكرة يكون اعظم من قوس
من دايرة يشبه القوس التي
ينفصل بها ويكون ابعد من ذلك القطب فلتكن العظيمة القاطعة

ا ـ ده والمتوازية دوائر ا ح ـ ده د ـ وليكن القطب الظاهر ح ونرسم
عظيمة تمر بنقطتي ح د وافقي تمر بنقطتي ح ك فينفصلان من
ا ـ لم شبيهة بك د فقوس ال م ـ اعظم من قوس ك ذائرتها
تشبه قوس ح د وبنين مثل ذلك في قوس ح ده بل اذا رسمنا
عظيمتين تمران بنقطة ح ونقطتي ع د وان رسمنا الدائرة
بنقطة ح ونقطتي ه د من المتوازية العظيمة كما في الشكل المتقدم
امكن لنا ان نبين هذا الحكم من غير ان نرسم دائرتي ح م ح ل ح
وامثالهما وذلك ما اردناه كا الدوائر العظيمة المائلة
على غيرها من العظيمة في الاكر المتساوية فما كان قطبها اعلا فهو
الاكثر ميلا وما كان ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر التي هي
مائلة عليها متساوية فان ميولها متساوية فلتكن في الكرة دائرتان
عظيمتان ـ هـ د ـ ل المائلتين على عظيمتي ا ح ـ ده ـ ح ط وقطبا
ـ هـ د ـ ل ط نقطتي م ه وليكن قطب م اولا اعلى من قطب
ه ونرسم عظيمتين تمران بقطبي م ه وقطبي دائرتي ا ح ـ د
ه ح فهما ام ح ه ح فينصفان دائرتي ـ هـ د ـ ل ط

على قوايم

على قوايم وليكن الفصل المشترك لدائرتي ا ح ـ د ـ هـ د خط ـ د و
لدائرتي ا ـ ح ام ح خط ا ح وكذلك فصول ط ح ع المشتركة
في الكرة الاخرى ولان دائرة ام تمر بقطبي دائرتي ا ح ـ هـ د
فهي تنصفهما على قوايم ويكون لقيام سطحي ا ح د ـ هـ د على
سطح ام ح فصل ـ س المشترك عمودا على سطح ام ح بل على
فصلي ـ هـ س وكذلك د ع يكون عمودا على ع ل ـ ع ه ولان



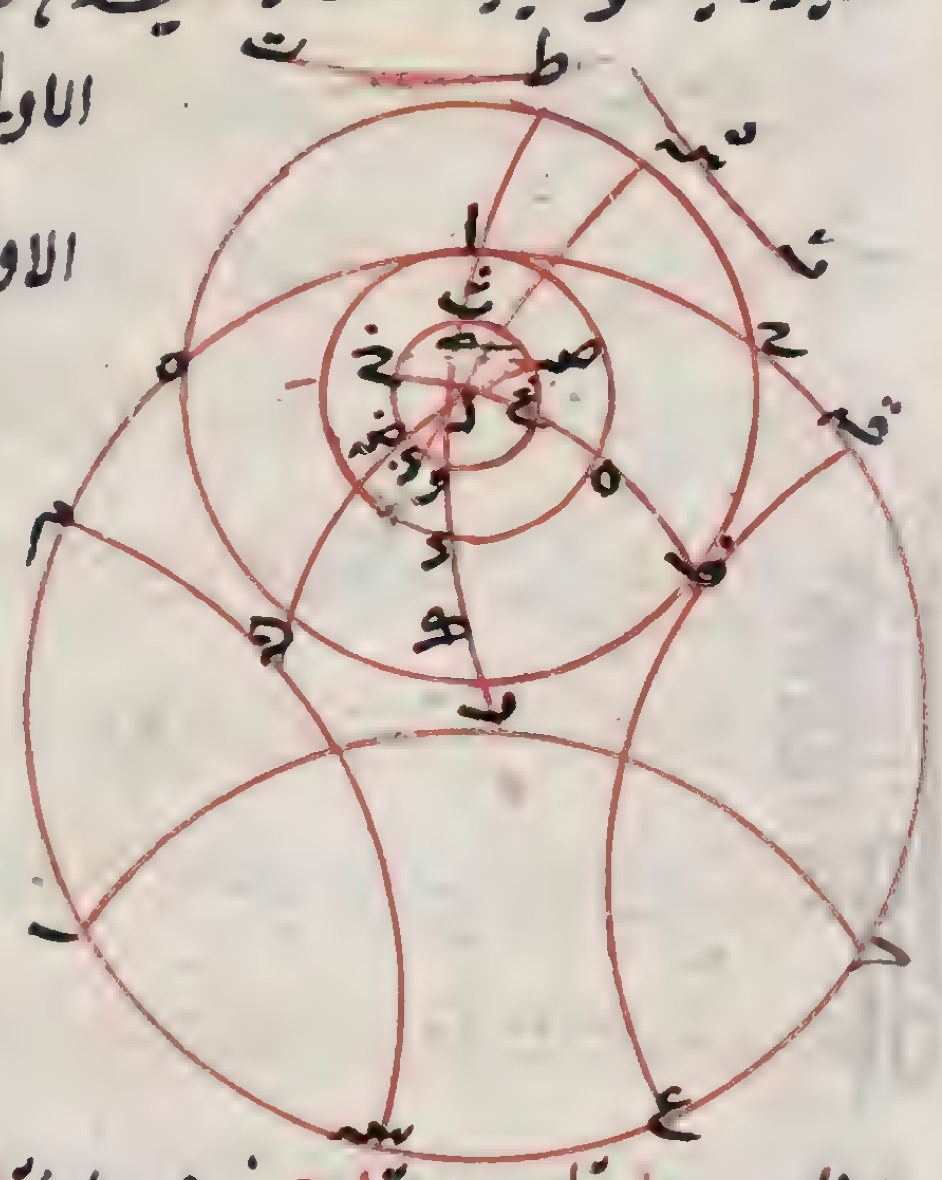
نقطة م اعلى من نقطة ه يكون العمود الواقع من م على سطح ا ح د
الذي يقع على ا ح اطول من العمود الواقع من ه على ح فيكون
قوس م ا اعظم من قوس ه ح وقوسا م ه ا ه ربعان
من دائرتين متساويتين فيبقى ا ه اصغر من ه ل وزاوية
ا س ه اصغر من زاوية ه ع ل فاذن دائرة ـ هـ د اشد ميلا

على دايرة ا ج د من دايرة د ط على دايرة ب ح ط وايضا لكن
بعد القطبين م ه عن سطحى دايرتى ا ج د ه ب ح ط متساويتين فيكون
العمودان متساويان وقوسا م ح ن ه متساويان ويبقى
قوسا ط ا ه متساويان وتكون زاويتا ا س ه ع متساويتين فيكون ميلا الدايرتين على دايرتى ا ج د ه ب ح ط
متساويتين فالميلان متساويان وذلك ما اردناه

اذا كانت في كرة دايرة عظيمة تماس دايرة غير عظيمة وتقطع
دايرة موازية للتى تماسها وهى فيما بين مركز الكرة وبين
التى تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة فيما بين تينك
الموازيتين ورسمت دواير عظام تماس اعظم المتوازيتين
فان هذه الدواير يكون مايلها على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا
التى مماستها على وسط القطعة العظمى من قطعتى المتوازية
الكبرى واكثرها انخفاضا التى تكون مماستها على وسط القطعة الصغرى
منهما وما كان بعد موضع مماسته من احد وسطى القطعتين ايهما
كان بعدا متساويا فميلهما متساو وما كان بعد موضع مماسته من

الاوسطين

الا الوسطين اكثر فميله اكثر واقطاب الدواير العظام المذكورة على
دواير موازية للمتوازيتين المذكورتين هى اصغر من التى تماسها العظيمة
الاولى فلتكن العظيمة
الاولى ا ج وغير
العظيمة التى
تماسها
ا د والموازية
لدايرة ا د
التى تقطعها



العظيمة ه ب ح ط وقطب دايرة ا ج فيما بين دايرتى ا د ه ب ح ط
المتوازيتين ونرسم دواير ه س ـ ن ح ع ف ق ت ط العظام
المماسة لدايرة ه ب ح ط وليماسها دايرة ـ د ح على د وهو
موضع النصف من اعظم قطعتى دايرة ه ب ح ط التى هى قطعة
ه ب ح ودايرة ت ط على ط وهو موضع النصف من اصغرهما التى هى قطعة
ه ط ح وليكن بعد نقطتى ه ف اللتان يماس عليهما دايرتا م ه

ع ف ق عن نقطة ه متساويا ولتكن ب ق كيف اتفق فنقول ان
دوائر م ن س ح ع ف ق ت ط مائلة على دائرة ا ح واكبرها ارتفاعا
دائرة ب ح واكبرها انخفاضا دائرة ت ط وميل دائرتي م ن س ع ف ق
متساوية ودائرة د ع اميل على ا ح من دائرة ع ف ق وان اقطابها
على دائرة موازية لدائرتي ا د ه ب ح ط هي اصغر من دائرة ا د ولكن
قطب المتوازية ل ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ل فهي تمر بقطب
ا ح ايضا ولكن هو ه ولانها تمر بقطبي دائرتي ه ب ح ط ا ح
المتقاطعتين فهي تنصف قطعها فتمر بنقطتي ط ف فاذا وجدنا ما
يكون دائرة ط ا ه ولان ه قطب ا ح فا ه ربع عظيمة
وقوس ا ه ط اعظم منه ولان ه ب ح ط اصغر من الدائرة العظمى
اذ هي فيما بين مركز الكرة ودائرة ا د وقطبها ل يكون ل ا اصغر
من ربع عظيمة فاذا فصلنا من ل ا ربع عظيمة وقع طرفها بين
نقطتي ا ل فيكون ل ث ربع عظيمة ونرسم على قطب ل وببعد
ل ث دائرة ث خ ذ فتكون موازية لدائرتي ا د ه ب ح ط ونرسم دوائر
عظيمة تمر بنقطة ل وكل واحدة من نقطة ه ذ ث وهي دوائر ه

موازنتي ا د ت وكان د ا اعظم من ربع ول ا الافق تعين بيانه وان وقعت بين ح ع ظهر الحكم المذكور فاذا كان على ارض ولا آخر اعظم من ما هو درجة واصغر من تمام الميل العلي ويظهر الاحكام كلها بالبرهان المذكور وان وقع ح على و كان د ا ربعا و ا ل ت وبالتمام الميل ويظهر الاحكام في تلك الافاق ايضا الا ان البرهان ينطبق على الافق عند وصول المنقلب نقطة ا كما في هذا الشكل واذا عرفت هذا علمت ما في اشتراط وقوع ح بين متوازيتي ا د ط د ت محمد باقر رحمه الله

له

ل ص ف ل خ ث ق ولان قوسي ل د ل ه متساويان ولذلك قوسي ل ث ل ص
يكون ل ث مساويا ل ص ولذلك ف خ ث ق مساو ويتساويان لها وكل
واحدة ربع عظيمة ولان كل واحدة من هذه الاربع تمر بقطب دائرة
ه ب ح ط وبنقطة التماس فهي تمر باقطاب العظام المماسة لها وتقوم
عليها على قوائم ولان ما بين كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة يكون
نقطة ح خ ذ ث د اقطاب الدوائر المماسة فجميع الاقطاب على دائرة
ث خ ذ الموازية لدائرتي ا ه ب ح ط التي هي اصغر من دائرة ا د وايضا
لان قوسي ه د ف ه متساويتان من دائرة واحدة فهما متشابهتان
وقوس ه د شبيهة بقوس ث و ص وقوس ف ه بقوس غ و
فقوسا غ و ص و متساويتان وقوس ص و مساو لقوس ث ع
لانهما بين عظيمتي ه ص و ث خ دائرة واحدة مرتا بقطبيها وذلك
لانهما نصف ص و ص ث المتساويان بعد اسقاط ص ع المشترك
يبقيان متساويين وكذلك قوس و غ مساوية لقوس ح خ
فقوسا ص ث ث خ متساويان ولان قطعة و ه د وما يتصل
بها معمولتان على قطر ث ح من دائرة ث خ وقائمة على سطحها وفضل

من القطعة قوس ص هـ اصغر من النصف من الدايرة وقوسا ن خ ف هـ
المتساويين فالخطان الواصلان بين ط وبين نقطتي خ ص هـ
متساويان واذا رسمنا دايرة على قطب ط وببعد ط خ تمر بـ ص هـ
فلتكن هي دايرة خ د ص الموازية لدايرة ا ح لكون ط قطبهما
المشترك ولكونهما متوازيتين تكون الاعمدة الخارجة من نقط خ
ص هـ على سطح ا ح متساوية والعمود الخارج من نقطة ن اليه اقصر منها
فقطبا دايرتي ع ف ق م ن س اعني نقطتي خ ص اعلى من قطب دايرة
ـ د هـ اكثر ارتفاعا من كل دايرة تماس دايرة ه د فهو شيء ولان العمود الذي
يخرج من نقطة و الى سطح ا ح اطول من الذي يخرج من نقطة ز وغيرها
فقطب دايرة ت ط اعلى من قطب ز ث هـ وغيرها من الدواير المماسة فدايرة
ت ط اكثر ميلا على دايرة ا ح واخفض من دايرة ز ث هـ وغيرها
ولان عمود خ اطول من عمود خ كان قطب ز ث هـ اعلى من قطبي
ع ف ق م ن س فدايرة ز ث هـ اكثر ميلا منهما فاذن اكثر الدواير ارتفاعا
دايرة ـ د هـ واكثرها انخفاضا دايرة ت ط ودايرتا م ن س ع ف ق
متشابهتا الميل فهما اكثر ارتفاعا من دايرة ز ث هـ واقطاب الجميع

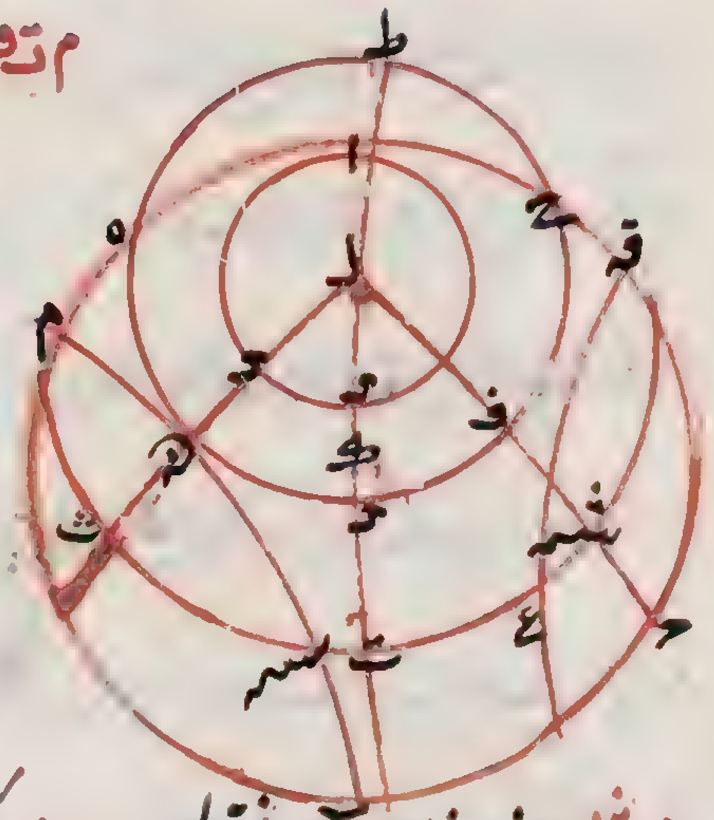
سطح دايرة

على دايرة موازية لدايرة ا ح واصغر منها وذلك ما اردناه الجز ا
واذا كانت هذه الاشياء باعيانها كما وضعنا وكانت القسي
الخارجة من نقطة التماس الى تقاطع الدواير العظام المماسة
والدايرة الاولى العظيمة متساوية فان الدواير العظام المماسة
متشابهة الميل فليكن القوسان الخارجان من نقطتي ه ف
الى تقاطع دايرة ا ح ودايرتي م ن س ع ف ق اعني قوسي ن م
ف ق متساويتين نقول فهما متشابهتا الميل ونعيد دايرة
ط ل ح ودايرتي ل ن ث ل ف ح العظام وليكونهما مارتين بقطب
دايرة ه د ح ونقطتي التماس تكونان مارتين بقطبي م ن س
ع ف ق وتقومان عليهما على قوايم فقطعتا ن ل ف ل مع ما يتصل
بهما معمولتان على قطرين هما الدايرتان م ن س ع ف ق يخرجان من ن ف
وفصل منهما ن ل ف ل المتساويان وهما اصغر من نصف القطعتين
لانهما نصفا دايرتين عظيمتين وفصل من الدواير قوسان متسا
ويتان هما م ن ف ق فالخطان الواصلان بين ل ونقطتي
م ق متساويان ونرسم على قطب ل وببعد ل م دايرة م ح

ع ق الموازية لدايرتي ه ح اد ولان دايرة ط ا د ت مرت بقطبي دايرتي

ا ح م س ع ق المتقاطعتين فهي تنصف قطعهما يكون قطعة

م ت ق منصفة على ت ولان



دايرة ا د ث مرت بقطبي

دايرتي م د س م

س ع المتقاطعتين

فقطعتا م د س

م ث س منصفتان على نقطتي د ث وكذلك نبين ان قطعتي

ع ف ق ع ش ق منصفتان على نقطتي ف ش ولان قوسي ع خ

ف ق متساويتان يكون م د س ع ف ق متساويتين ودايرتا

هما متساويتان فوترا هما متساويان فقوسا م ث س د ش

لكونهما عظيمتان في البسيط كرة واحدة

ع متساويتان فقوسا م ث ق ش متساويتان وكانت

قوسا م ت ث د متساويتين فيبقى قوسا ث س ت ش ع ت

متساويتين وهما شبيهان قوسي د د ف من دايرة واحدة

عن منتصف احدى قطعتي ه د ح فهما متساويتان وهما

بعد نقطتي

بعد نقطتي مماسة دايرتي م د س ع ف ق من نقطة نصف قطعة

ه د ح من قطعتي دايرة ه ب ح فدايرتا م د س ع ف ق متشابهتا

الميل على دايرة ا ب ح وذلك ما اردنا من المقالة الثالثة

اربعة عشر شكلا يه اذا رسمت على وتر غير القطر في دايرة

قطعة دايرة ليست باعظم من نصفها قائمة على سطح تلك الدايرة

على قوايم وقسم قوس القطعة على نقطة بمختلفين فوترا صغر

قسميها هو اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدايرة

الاولى ووترا اعظمهما هو اعظم تلك الخطوط فلتكن الدايرة ا ب ح

والوتر غير القطر ب د وليكن ب ح د اعظم قسمي الدايرة والقطعة

المرسومة على ب د القائمة على سطح الدايرة ب ه د وهي ليست باعظم

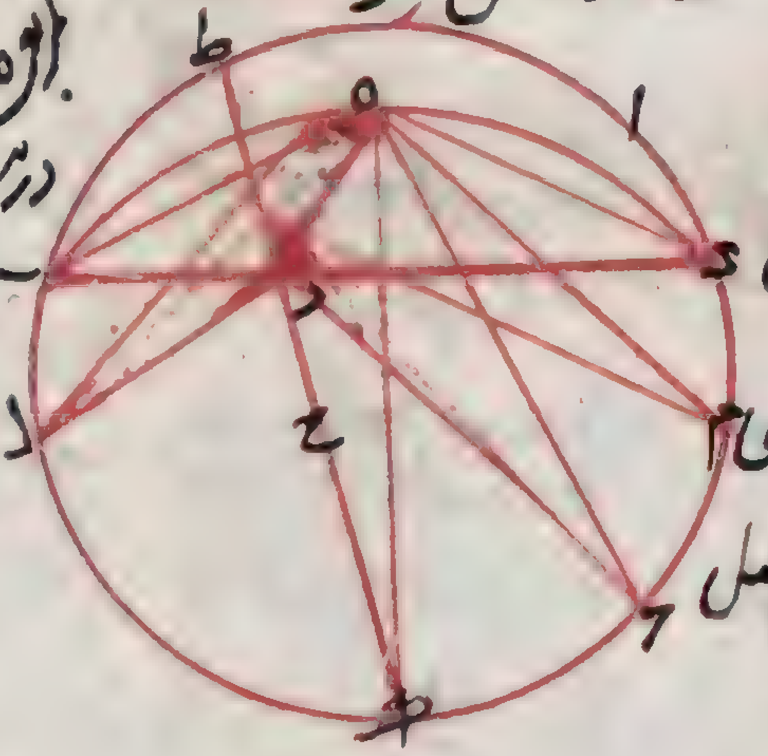
من نصف دايرتها وقد قسمت على ه ووصل وترا ب ه ه د

واصغرهما ه ب فنقول انه

اقصر خط يخرج من ه الى قوس

ب ح د وليخرج من ه عمود ه ر على

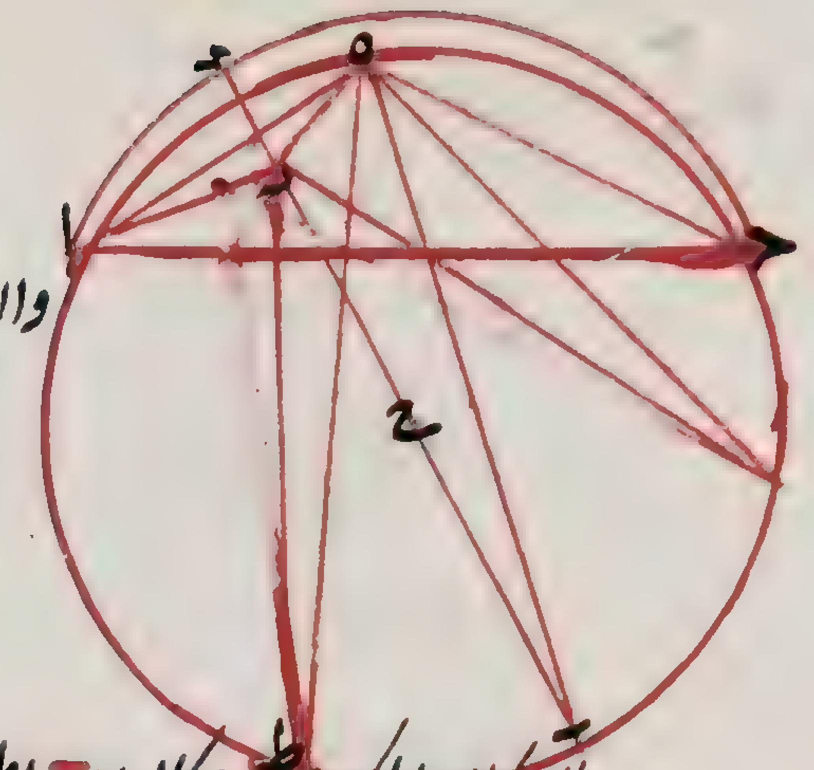
سطح دايرة ا ب ح فيقع على فصل



[illegible]

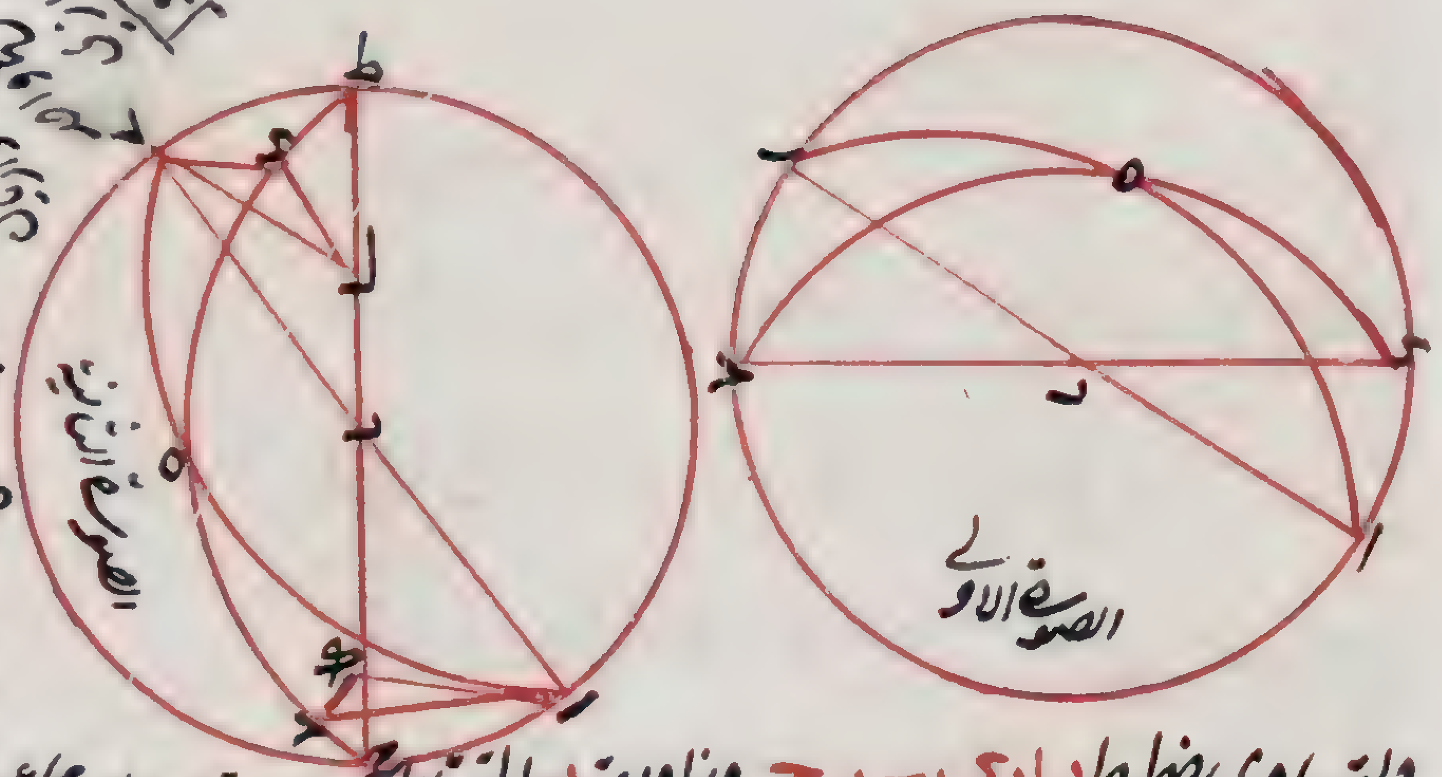
ا ج لقيام القطعة على الدائرة وليكن المركز ح ونصل ب ح ونخرجه الى ط
في الجهتين ونخرج من ه الى قوس ج د ه ل ونصل د ل فلان زاويتي
ه ب د ه د ل قائمتان و ه د مشترك و د ب اقصر من د ل يكون
ه ب اقصر من ه ل ونخرج ه ه د ونبين بمثل ذلك ان ه ل اقصر
من ه م ونصل م ح وهو اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس
ب ح والضر نخرج ه م د ونبين ان ح ه اطول الخطوط الخارجة
من ه الى قوس ح د وان ه د اقصرها وكان ه ب اقصر من ه د
فاذن ه ب اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح د ثم ليكن ب د قطر دائرة
ا ب ج فيكون المركز على د ب ويكون د ب اطول خط يخرج من د الى
المحيط وبالبيان المذكور نبين ان ه د اطول خط يخرج من ه الى
محيط دائرة ا ب ج و ه ب اقصرها وذلك ما اردناه اقول واذا كانت
القطعة معمولة على القطر فلا نحتاج الى ان يشترط كون القطعة
ليست باعظم من نصف دائرة ب اذا رسمت على وتر في دائرة
نفصل قطعة ليست باصغر من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست
باعظم من نصفها مائلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف

الدائرة وقسمت قوس القطعة المائلة على نقطة بمختلفين فوتر
اقصر قسميها اقصر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس القطعة التي
ليست باصغر من نصف الدائرة وليكن الدائرة ا ب ج والوتر
ا ج والقطعة التي يفصلها الوتر وليست باصغر من النصف قطعة
ا ب ج فقطعة ا د ج ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة
على ا ج قطعة هي ا ه ج وهي ليست باعظم من نصف دائرتها وقد قسمت
على ه و ا ه اقصر القسمين نقول فوتر ا ه اقصر خط يخرج من ه الى
قوس ا ب ج ونخرج من ه عمود ه د على سطح دائرة ا ب ج فيقع من وتر
ا ج الى جانب ج لكون القطعة مائلة على ا د ج وليكن المركز ح وهو
يكون اما على خط ا ج واما في قطعة ا ب ج وليكن اولا فيها ونصل
د ح ونخرجه الى ب ز في الجهتين ونخرج ه ط ه ز ونصل د ط د ز
ه ب ه ح ونبين بمثل ما مر ان ه ا اقوى على ا د الاقصر و ه د
المشترك اقوى من ه ط القوى على د ط الاطول و ه د المشترك
وكذلك في غيره من الخطوط وان ه ب اطول خط يخرج من ه الى قوس
ا ب ولذلك نبين ان ه ح اقصر خط يخرج من ه الى قوس ج ب



وان ه ب اطولها ويكون ه ا اقصر
من ه ح يكون ه ا اقصر خط يخرج
من ه الى قوس ا ح وايضا
ان كان المركز على ا ح كان ه ح اطول الخطوط الخارجة من ه الى
قوس ا ح و ه ا اقصرها وذلك ما اردناه ج كل دايرتين عظيمتين
متقاطعتين فى كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متساويتان
متصلتان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافها
التى فى جهة واحدة متساوية فليتقاطع عظيمتا ا ح ب د فى كرة على ه
وليفصل من دايرة ا ب ه ا ه ب متساويتين ومن دايرة ح د ه ح ه د
متساويتين ولنوصل ا ح ب د نقول فهما متساويان ولنرسم
على قطب ه وببعد ه ا دايرة فتمر بنقطة ب ولا يخلو اما ان يكون
تمر بنقطة ح كما فى الصورة الاولى او لا تمر كما فى الصورة الثانية فان
مرت بنقطة ح وليكن الفصل المشترك لداير ا ه ح مع دايرة
ا ب خط ا ب ومع دايرة ح د خط ح د ولان كل واحدة من العظيمتين
ا ه ح مرت بقطب دايرة ... تنصفها على قوايم فا ب ح د قطران و ... المركز

ولتساوي

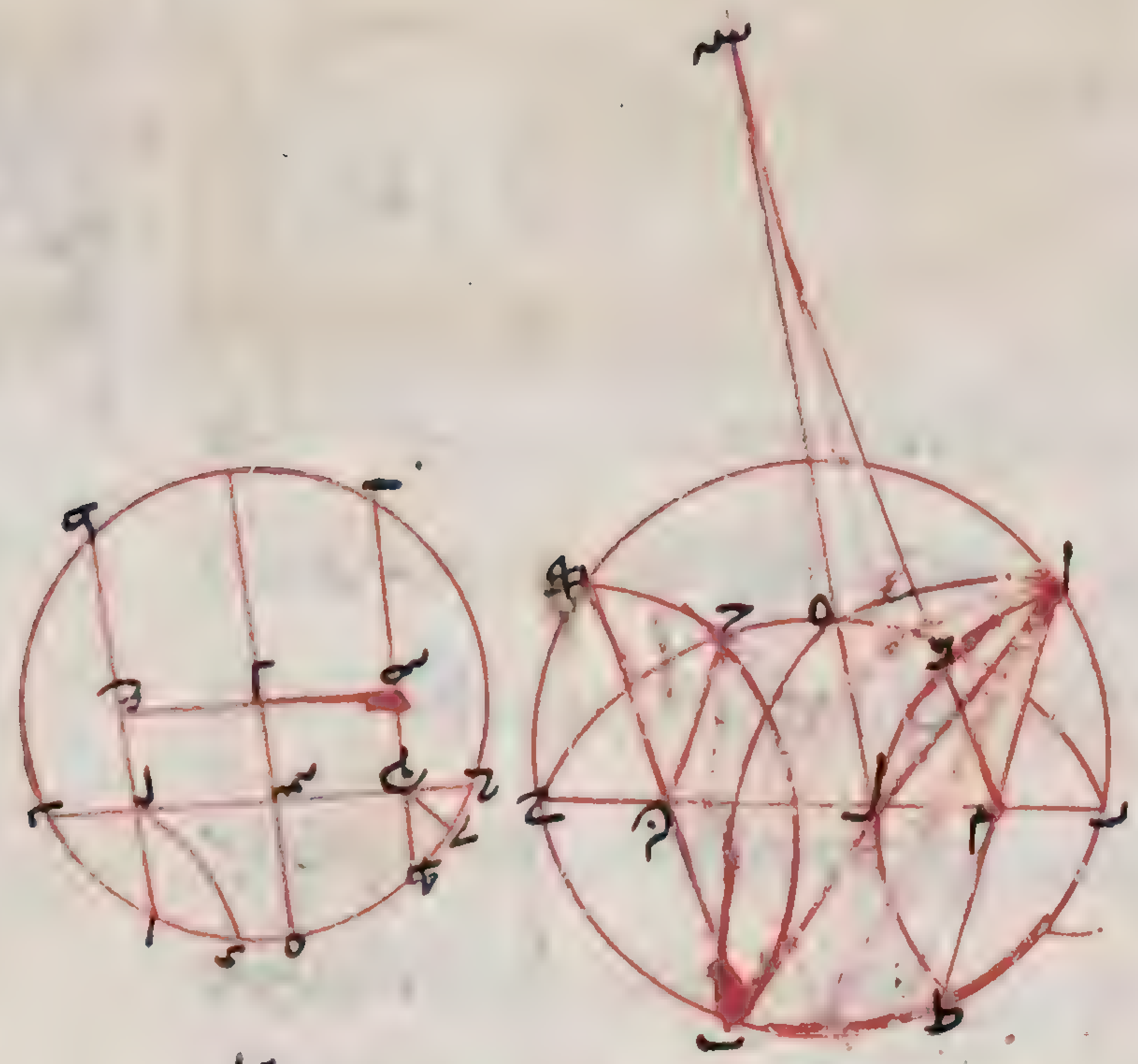


ولتساوي خطوط د ا د ب د ح وزاويتى ب المتقابلتين
تكون قاعدتا ا ح متساويتين وان لم تمر افرضنا قوس ح ه ح
الى ط فى الجهتين ووصلنا فصلى ا ب ط ح وبينا انهما قطران وان
د مركز ونخرج من نقطتى ح د عمودى ح د على سطح دايرة ا ح ب ط
فيقعان على فصل ح ط لقيام دايرة ح ه ط على سطح دايرة ا ح ب ط
ونصل ا ب ح د فلان فى مثلثى ا د ب د زاويتى د متساويتان
وضلعا ا د ب د متساويان وزاويتا ا د ب د قائمتان يكون خطا
فيه نظر لان كونهما قائمتين
ا ب ح د متساويين ولان قوسى ه ط ه ح متساويتان
ولذلك قوسا ه د ه ح تكون قوسا ط ح من قطعتى ح ه ط
متساويتين فعمودا ح د د متساويان ولان فى مثلثى ا د
ب ه زاويتى د قائمتان وضلعا ا د ب د متساويان وكذلك

بوجه آخر نقول قطعة ط ه ح معمولة على ط ح قطر دايرة ا ط ب ح على قوايم
وفصلت من طرفها مما يلى القطر قوسا ه ط ح متساويتين ومن الدايرة
ايضا مما يلى القطر قوسا ط ا ح ب متساويتين فخطا ا ح ب متساويان
بالثانى عشر من هذه المقالة

ضلعا د له ه فخطا ا د - ح متساويان وذلك ما اردناه ک

اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان في كرة وفصلت من احديهما قوسان متساويتان عن جنبتي احد التقاطعين ومر سطحان متوازيان بطرفيهما فيفصلان من الدائرة الاخرى قوسين ايضا عن جنبتيه كل واحدة منهما اصغر من احد الميلين ويتبين ولنلق احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح الذي لا يلاقي الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة بالسطح الذي يلاقيه فليكن العظيمتان ا ه - ح ه د والتقاطع ه وليفصل من ا ه - قوس ه ا ه - متساويتين عن جنبتي ه وليمر سطح بنقطتي ا د فيحدث منه دائرة ا د ط وهو يلاقي فصل دائرتي ا ه - ح ه د خارج الكرة من جانب ه وسطح آخر بنقطتي ح - فيحدث منه دائرة ا د ط ح ه وهو لا يلاقي الفصل وكانت كل واحدة من قوسي ح ه د ه اصغر من احد قوسي ا ه ا ه - نقول فقوس ح ه اعظم من قوس د ه ونرسم على قطب ه وببعد ا ه دائرة ا ح - د ونخرج قوس



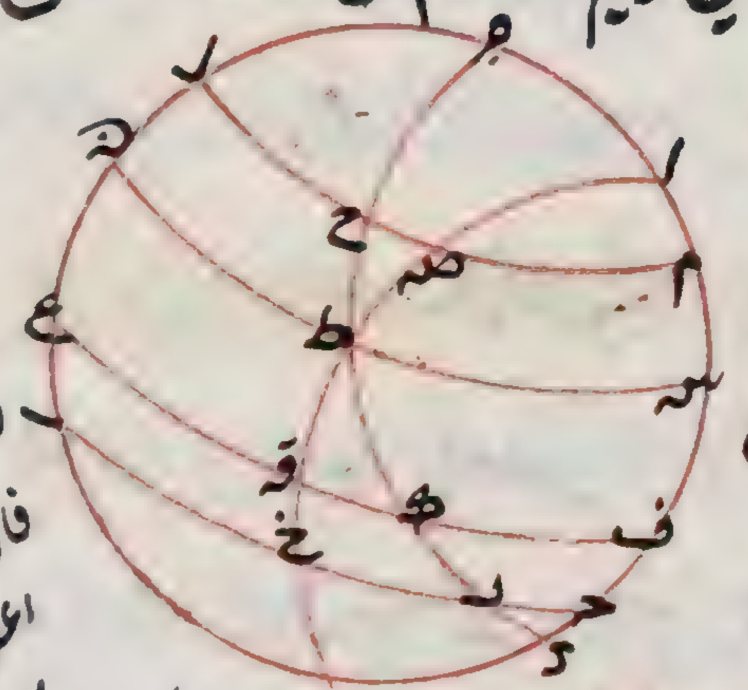
ه د الى نقطتي ح م منها فلان دائرتي ا ه - د ه ح مارتان بقطب دائرة ا ح - د يكونان قائمتين عليها منصفتين اياها و نصف فصلي ا - د ح فيكونان قطرين و ل مركز دائرة ا ح - د وليكن ا ط - ه فصلين لدائرتي ا د ط - ح ه مع دائرة ا ح - د ولتوازيهما يكون كل و م د ن فصلين لهما مع دائرة د ه ح اثنين منهما متوازيين و ل ه فصل دائرتي ا - ح د وهو عمود على سطح ا ح - د لقيام السطحين عليه وليلق السطح المار با د على س خارج الكرة ويكون نقطة م ى س في سطحي ا د ط د ح فصل م د بعد اخراجه ينتهي الى س ولان ا ط ه - متوازيان و ا م د ن واقعان عليهما يكون مثلثا ا ل م - ا ن متشابهين

والد ب متساويان ودام لده متساويان ويبقى م د ن ح متساويان
ولان سرل عمود على بح ودم دن متوازيان يكون زاوية سم ح اعنى
زاوية م ن ح حادة وزاوية سم د منفرجة ولان قطعة سه ح فضل
ح وترها دم ح ن متساويين واقيم عليهما د على منفرجة ون ح على
حادة يكون د ك اعظم من ح ه ويبقى من به ح ه المتساويين ح ه
اعظم من د ه وذلك ما اردناه ه اذا كان قطب دوائر متوازية
في الكرة على دائرة عظيمة وقطعها عظيمتان على زوايا قائمة احديهما
من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وفصلت من المايلة قسيّ
متساوية متصلة بعضها ببعض على الولاء في جهة واحدة عن العظيمة
الموازية ثم رسمت دوائر من المتوازية تمر بالنقط الحادثة فانها
تفصل من الدائرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها
ما يقرب من العظيمة الموازية فليكن قطب المتوازية ا والعظيمة
الملتقية بها ا ب ح والعظيمتان القاطعتان اياه على قوايم ب د
ه د ك الاولى وهي ب د ح من المتوازية والاخرى وهي المايلة على
المتوازية ه د ك ولنفصل من المايلة قوسي ه ط ط ح متساويتين

كيف اتفق

لح م

كيف اتفق ونرسم من المتوازية دوائر ع ه ف ن ط س مارة بنقط
ه ط ح فنقول انها تفصل من دائرة ا ب ح قوسي ع ن ن ح مختلفتين
اعظمهما اقربهما الى دائرة ب د ح وهي ع ن ونرسم عظيمة تمر
بنقطتي ا ط وهي دائرة ا ط م فلان ا قطب دائرتي ع ه ف
ن ط س يكون قوسا ا ع ا م متساويتين وكذلك قوسا
ا ن ا ط ويبقى قوسا ن ع ط م متساويتين ومثله نبين ان
قوسي ا ن ص ط متساويتان ولان ا ط م يقطع ع ق ف ...
بقطبيه فهو بنصفه على قوايم وقد رسم على قطب ع ق ف الخارج



من ق قطعة ق ط
مع ما يتصل بها التي
هي ليست باعظم من
النصف قايمة على
سطح ع ق ف وفصل منها ط ق اصغر من نصف القطعة فاقصر
خط يخرج من ط الى المحيط ع ق ف هو وتر ط ق فوتر ط ق اقصر
من وتر ط ه وهما دائرتان متساويتان فط ق اعظم من

طق وذلك بان نتمم قطعة طع وما يتصل بها على قطر دايرة ل
صم الخارج من نقطة ص ولان سطحي دايرتي دم لح م بز
متوازيان وسطح د العظيمة منهما يلقى فصل اط ق ه طع
العظيمتين على مركز الكرة فسطح لح م يلقاه خارج الكرة وكان
طه طع عن جنبتي نقل طع طت وتبين وكل واحد من
طق طع المفصولتين بالسطحين اصغر من احد المتوازيين يكون
طق اعني لع اعظم من صط اعني لذ وذلك ما اردنا و ف

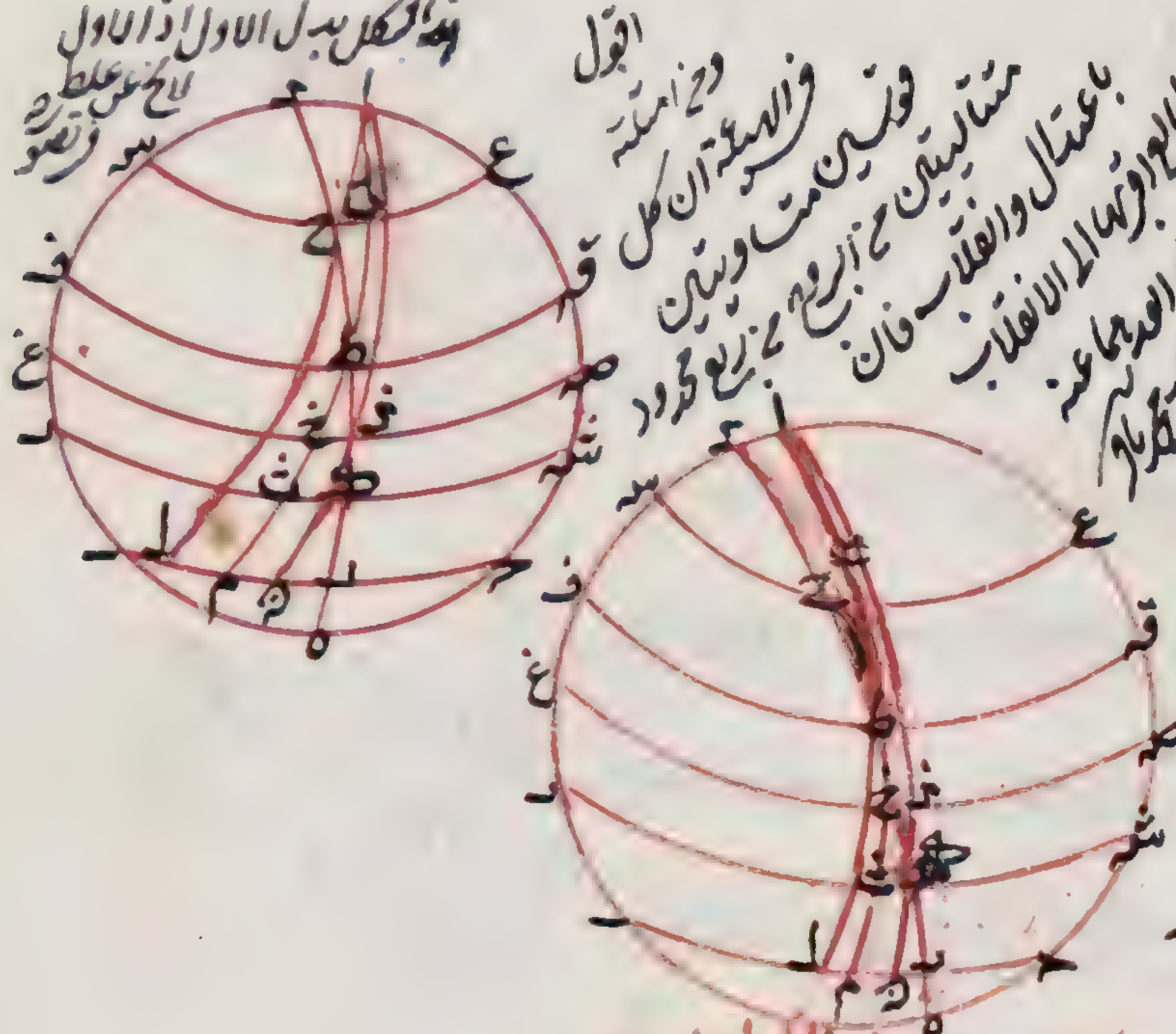
بل بما مر في هذا الشكل في موضعين

اذا كان قطب دواير متوازية في الكرة على دايرة عظيمة وقطعتها
عظيمتان على زوايا قائمة احديهما من المتوازية والاخرى مايلة
على المتوازية وفصلت من المايلة قسي متساوية متصلة على
الولاء في جهة واحدة من العظيمة الموازية ثم رسمت دواير عظام
تمر بالنقطة الحادثة وبالقطب فهي تفصل من الدايرة العظيمة للموازية
فيما بينها قسيا مختلفة والقوس الاقرب من الدايرة الاولى اعظم

اي المارة بالقطب

من الابعد ابدا فليكن ا القطب و ا ح العظيمة المارة به و
يقطعها عظيمتا د ح د ه على قوايم و د ح منها اعظم

المتوازية



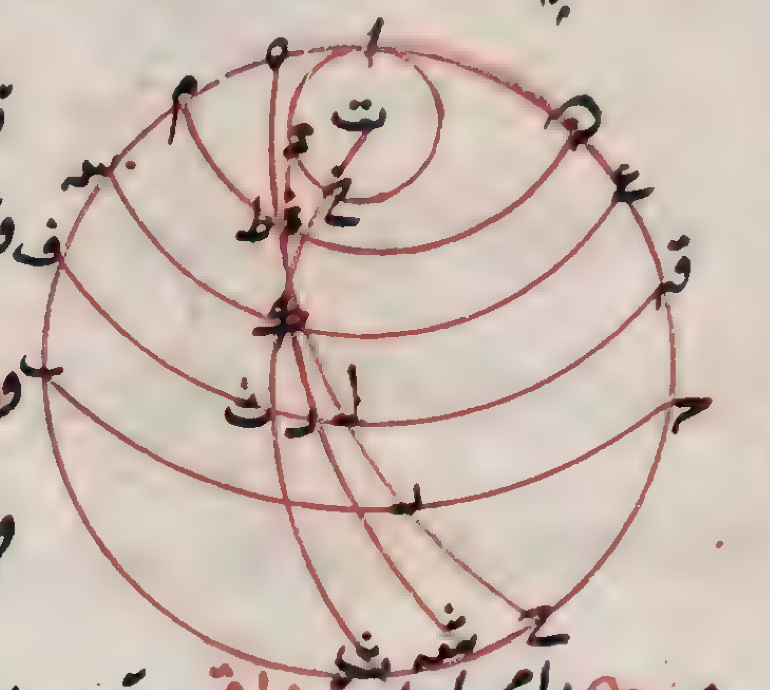
المتوازية و د ده مايلة على
المتوازية ونفصل منها ه ط
طخ على الولاء في جهة واحدة
عن د ح ونرسم دواير
عظاما تمر بنقطة ا ونقط ح ط خ وهي دواير اح ل اطم اخن
فنقول ان قوس لم اعظم من قوس م ن ونرسم من المتوازية
دواير تمر بنقط ح ط خ وهي دواير س ح ع ف ط ق ذ خ ش فيكون
ذف اعظم من ف س كما مر وليكن قوس ذ ف مساوية لقوس ذ ظ
وقوس ف س مساوية لقوس ط ت فقوس ت ط اعظم من
قوس ط ت ونفصل قوس ط غ مساوية لط ت وقوس ط
مساوية لقوس ط خ والخط الذي يصل بين ح ت مساو
للخط الذي يصل بين غ خ ونرسم موازية تمر بنقطة غ وهي
غ ذ ص فلان دايرتي ا خ ن تمر بقطب دايرة غ ذ ص فهي تنصفها
على قوايم ولان دايرتي د ح غ ذ ص المتوازيين قطعتا سطح
ا خ ن يكون فصلاهما متوازيين وفصل دايرتي ا خ ن د

هو قطر دايرة ا ه ن الخارج من ن فصل دايرتي ا ه ن خ ذ م موازي
له فقد اخرج في دايرة ا ه ن وترا وهو فصل دايرتي ا ه ن خ ذ م
موازيا للقطر فقسم الدايرة بمختلفين وقد رسمت عليه قطعة
دايرة قائمة على سطح ا ه ن وهي قطعة خ ذ م مع ما يتصل بها و
قسمت قوس القطعة بمختلفين اصغرهما قوس خ ذ فوتر
خ ذ اقصر خط يصل من خ الى قوس ذ ه ن فوتر ذ اقصر خط يصل
بين خ ذ الذي هو سا وخط يصل بين خ ط فوتر خ ط اطول من وتر
خ ذ ولان دايرة خ ذ م اقرب الى مركز الكرة من دايرة ح ع
يكون دايرة خ ذ م اعظم من دايرة ح ع وح ت وتر في دايرة
صغرى وهو اطول من خ ذ الذي هو وتر في دايرة كبرى فقوس
ح ت اعظم من القوس الشبيه بقوس خ ذ من دايرتها وقوس
ح ت شبيهة بل م وقوس خ ذ شبيهة بم ن فقوس ل م
اعظم من القوس الشبيه بم ن وهما من دايرة واحدة فقوس
ل م اعظم من قوس م ن وذلك ما اردناه ن اذا ماست
دايرة عظيمة في كرة احدى دواير متوازية وتقاطعتها وكانت

عظيمة

عظيمة اخرى مايلة على تلك الموازية مماسة للدايرتين منها اعظم من اللذين
كانت العظيمة الاولى تماسهما وكانت نقطتا التماس الفصل على العظيمة
الاولى ثم فصلت من المايلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة
من العظيمة الموازية ورسمت دواير من المتوازية ايضا تمر بالنقط الحادثة
فانها تفصل فيما بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية اعظمها ما يقرب
من العظيمة الموازية فلتكن العظيمة الاولى ا ح وليماس على دايرة ا ن
وليكن اعظم المتوازية ب د ح وليفصل من المايلة قوس ا ه ى ط على
الولاء متساوية ورسم دواير من المتوازية تمر بنقط ا ه ى ط
وهي دواير ط د س ك ع فنقول ان قوس ف س اعظم من قوس س م
ورسم عظيمة تخرج من ه ويماس ا د على د وهي دايرة د ح ف
فنصف الدايرة الذي يبتدئ من ا ويكون في جانب ح لا يلاقي
النصف الذي يبتدئ من د ويكون في جانب ه وليكن
قطب المتوازية ت ورسم عظيمة تمر بنقطتي ت ه وهي دايرة
ت ه ث فهي من اجل انها يقطع دايرة ف ا ق ويمر بقطبيها ينصفها
ويقوم عليها فدايرة ت ه ث قائمة على ف ا ق وقد رسم على قطر
دايرة ف ا ق الذي يخرج من نقطة ث قطعة ت ث مع ما يتصل بها

قائمة على سطح الدايرة وقد
قسمت بمختلفين على ح
و ه ن منها القطعة القصوى
فوتر ه ن اقصر من وتر ح



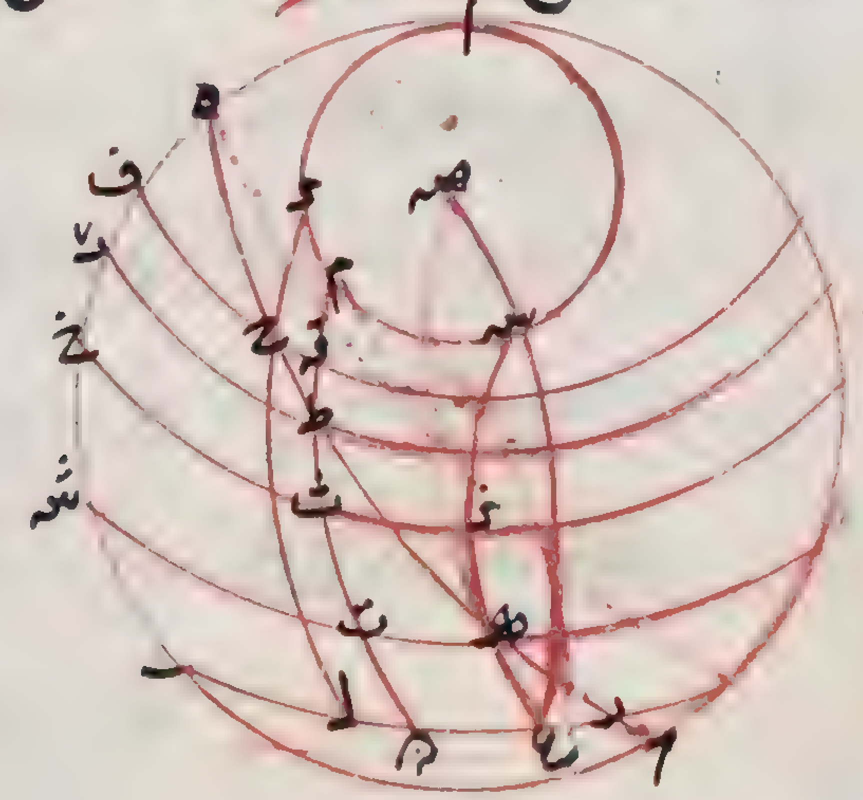
من ه الى محيط دايرة ف ل ق والقريب منه اقصر من البعيد فوتر
ه ل اطول من وتر ه ن وبمثله نبين ان وتر ه ط اطول من وتر
ه ز ودايرتا ن ه ح عظيمتان يتقاطعان على ك وفصل
ل ه ط مت وبين كل واحد منهما اعظم من كل واحد من [illegible]
وسطح د ح الموازي لسطح ط ا ه بلا فصل دايرتي [illegible]
عند المركز فسطح دايرة م ط ن يلاقيه خارج الكرة [illegible] نقطة
فلذلك يكون [illegible] اعظم من [illegible] ولكن [illegible] يساوي [illegible]
و [illegible] يساوي [illegible] ف [illegible] اعظم من [illegible] وذلك ما اردناه

ح اذا ماست دايرة عظيمة في كرة احدى دواير متوازية ونظيرتها
وكانت عظيمة اخرى مايلة على المتوازية مماسة لدايرتين منها
اعظم من اللتين تماسهما العظيمة الاولى فانها يفصل من المتوازية قسيا
مختلفة يكون منها ما يقرب من الاولى اعظم مما يبعد عنها فليكن في كرة

عظيمة

٤٣

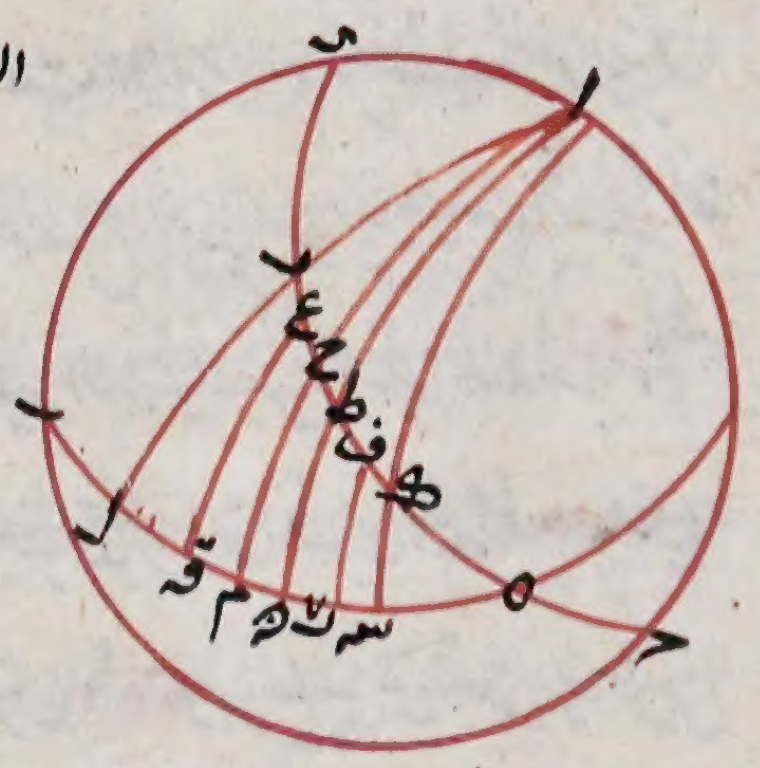
عظيمة ا ب ج مماسة لدايرة ا د من المتوازية على ا وعظيمة ه ح مايلة على المتوازية
مماسة لدايرتين اعظم من ا د ونظيرتها على نقطتي ه م ولتكن دايرة ب د
اعظم المتوازية وتفصل من ه م المايلة قوس ح ط الممت وبين المتصلتين
فلتة واحدة من دايرة ب د ولتمر دواير ح ل م ط ن س ع بنقطة ح
ط ه مماسة لدايرة ا د على نقطة [illegible] وتفصل من المتوازية قسيا
مختلفة فنقول ان قوس ل ن اعظم من قوس ن ع ولنرسم متوازية
تمر بنقطتي ط ه وهي دايرة ف ح ق ز ط ش ت ه فقوس ز ش اعظم
من قوس ز ف ولكن قوس ز ش مساوية لقوس ط ت وقوس
ز ف لقوس ط ق فقوس ط ت اعظم من قوس ط ق ولكن قوس ط ت
مساوية لقوس ط ق وكانت قوس ط ه مساوية للقوس ط ح
فالخط الواصل بين ق ح مساو للخط الواصل بين ث ه ونرسم



موازية تمر بـ ث وهي دائرة خ ث ذ وليكن قطب المتوازية ه ونرسم
عظيمة تمر بنقطتي ص ع ولانها تمر بقطبي دائرة د فهي تنصفها على
قوايم ويكون ص ع قائمة على د يكون س ع مايلة على د الى ناحية
ا ولان مايلة على سطحي ي خ ث ذ متوازيان وقد وقع عليهما سطح
س ع ففصلاهما المشتركان متوازيان فقطر خ ي في دائرة س ع
وتر قسم الدائرة بمختلفين وهو فصل دائرتي س ع خ ث ذ ونعمل
عليه قطعة ث ذ مع ما يتصل بها على القطعة التي ليست باعظم
وهي اقل من نصف دائرة ه
من نصف دائرتها وقسمت على نقطة ث بمختلفين وقوس ث ذ
اصغر من نصف القطعة فوتر ث ذ اقصر خط يخرج من ث الى القوس
ط
التي ليست باصغر من نصف الدائرة الاولى فوتر ث ذ اقصر من وتر
ث ه المساوي لوتر ح ق فوتر ح ق اطول من وتر ث ذ فلان
دائرة خ ث ذ اكبر من دائرة ف ح ق لكونها اقرب الى مركز الكرة وكان
الوتر الاطول في الدائرة الصغرى والاقصر في الكبرى فقوس ح ق
اعظم من القوس الشبيهة بقوس ث ذ من دائرتها وقوس ح ق
شبيهة بقوس ل ه وقوس ث ذ شبيهة بقوس ه ع

فقوس

فقوس ل ه اعظم من القوس الشبيهة بقوس ه ع وهما من دائرة واحدة
فقوس ل ه اعظم من قوس ه ع وذلك ما اردناه ط اذا كان ط
قطب دواير متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان
على قوايم احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وفصل
من المايلة قوسان متساويتان غير متصلتين على الولاء في ناحية بعينها
عن اعظم المتوازية ثم رسمت دواير عظام تمر بقطب المتوازية و
بالنقط الحادثة فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة
اعظمها ما يقرب من العظيمة الاولى فليكن العظيمة الاولى ا ح وقطب
المتوازية عليها ا والعظيمتان القائمتان احديهما ه ا وهي
اعظم المتوازية والاخرى د ه ح وهي المايلة على المتوازية وليكن
القوسان المفصولتان عليها د ح ط ه وهما متساويان غير
متصلين ولنرسم دواير عظام تمر بنقطة ا ونقط د ح ط ه وهي
دواير ا د ل ا ح م ا ط ن ا ه س فنقول ان قوس ل م اعظم
من قوس ن س وذلك ان قوس ح ط اما ان يشارك قوسي
د ح ط ه في المقدار واما ان لا يشاركهما وليكن في الصورة

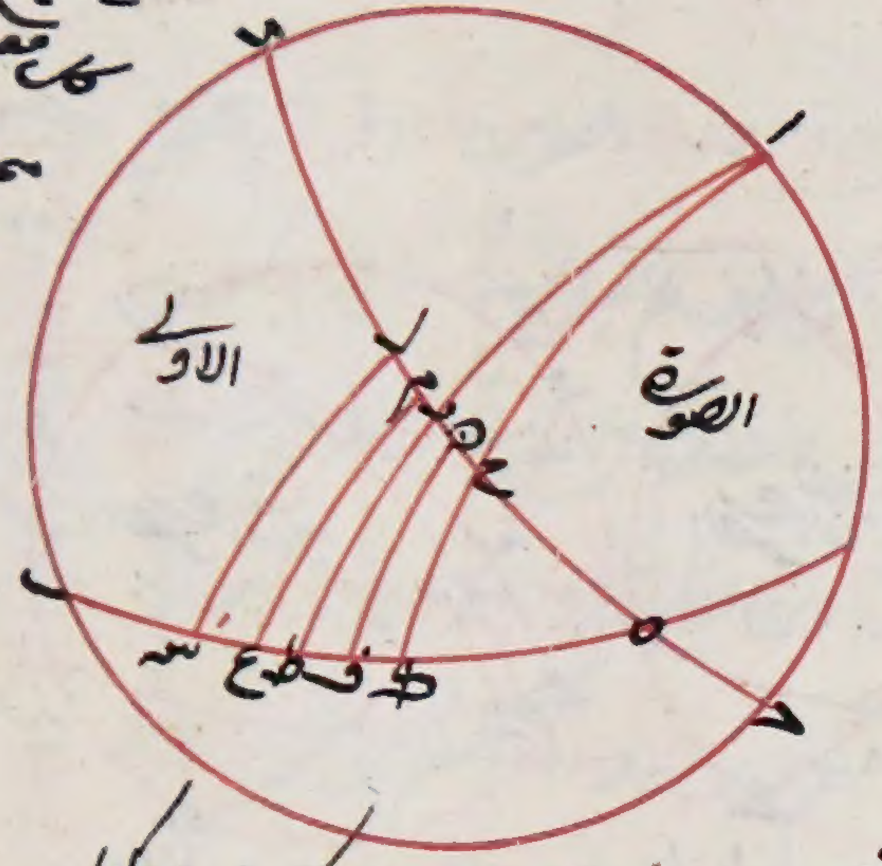


الاولى مشاركة لهما وتقسم
قوسي يح طه والمقدار
المشترك فيه على النقط
ع ف ق ذ ونرسم
دوائر عظيمة تمر بهذه
النقط وبقطب ا وهي دوائر ع ش ف ت ق ث نخ فلان قسي
نخ ع ف فح ح ط طا ق ذ ذه متصلة متوالية فقسي اش شت
ت م م ز ذ ث ث نخ خ س مختلفة اعظمها اش وما يقرب منها
اعظم مما يبعد على الترتيب فلان قوس ات اعظم من قوس ذ
خ و ت م اعظم من خ س يكون كل لم اعظم من كل ذ س

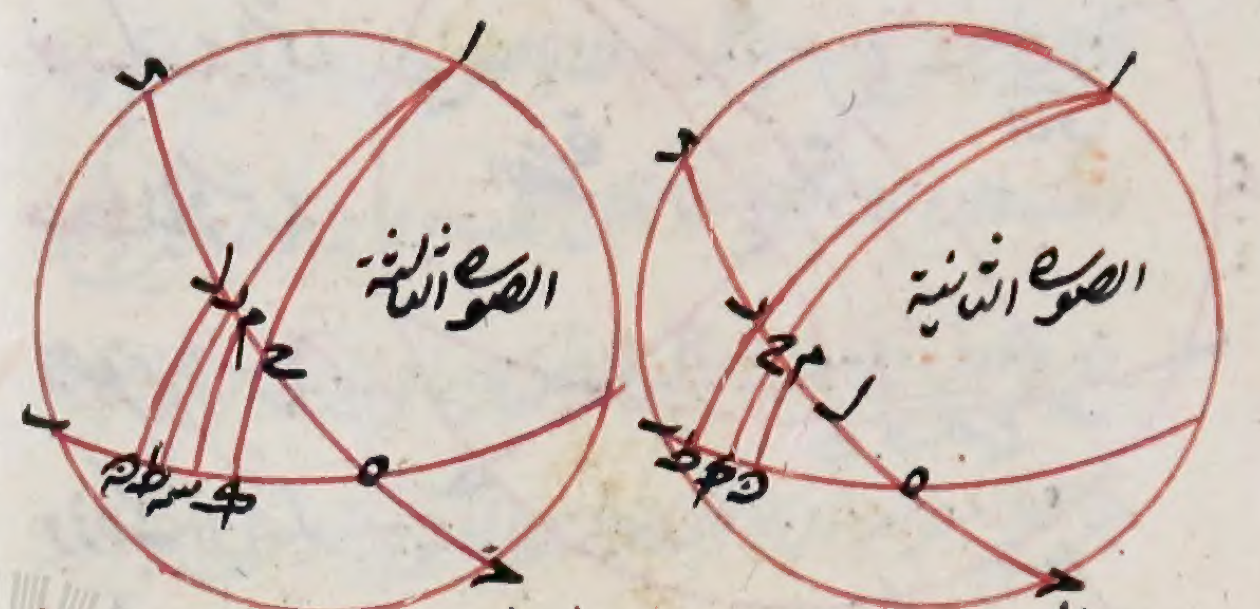
ليكن

ليكن ح ط غير مشاركة لكل واحدة من قوسي يح طه فان لم يكن لم
اعظم من ه س فهي اما مساوية له واما اصغر منه وليكن اولا اصغر منه
كما في الصورة الثانية ولتكن قوس لم مساوية لقوس ح ع ونرسم
دائرة عظيمة تمر بنقطتي ا ع وهي دائرة ع ف ونطلب قوسا اعظم
من ط ف واصغر من طه مشاركة لقوس ح ط وسادو كيف
يوجد وذلك بعد الشكل العاشر وليكن ط ق كذلك ولتكن ح ذ
مساوية لط ق ولتمر بنقطة ا ونقطتي ذ ق عظيمتا ا ذ ق ت
فلان نح مساوية لط ق وقوس ح ط مشاركة لكل واحدة منهما
يكون م ش اعظم من ج ت لما بين في الصورة الاولى ولم اعظم
من ش م و ذ ت اعظم من ذ ع فقوس لم اعظم كثيرا من ح ع
وكانت مساوية لها هف فاذن ليس لم باصغر من ذ س ولكن
مساوية لها ان امكن كما في الصورة الثالثة وينصف يح طه
على نقطتي ع ف ونرسم عظيمتان تمران بنقطة ا وبهما وليكونا
ع ق ف ذ فلان ع ت وي ع ح يكون ا ق اعظم من ق م
فيكون لم اعظم من ضعف م ق وبمثله يتبين ان س ذ اصغر من ضعف

د د يكون م ق اصغر من د د وذلك محال لما بيّن في الصورة الثانية
فاذن ليس لح بمساوية له ولا باصغر منها فاذن هي اعظم منها و
ذلك ما اردناه بيانه اذا كان قطب دواير متوازية في كرة على
دايرة عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوايم احديها
هي اعظم المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وتعلمت على المايلة
نقطتان كيف اتفق في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت
دايرتان عظيمتان تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس
من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة
بالنقطة التي تليها الى القوس الواقعة بينهما من المايلة كنسبة القوس
من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمتين المارتين بالنقطتين
الى قوس اصغر من القوس التي بين النقطتين من المايلة فلتكن العظيمة
الاولى اح وقطب المتوازية ا والعظيمتان القائمتان على دايرة
اح هما ده المايلة و ه من المتوازية ونعلم على دايرة ده
نقطتي دح في جهة واحدة من دايرة ه كيف كان ونرسم عظيمتين
تمران بنقطة ا وبهما وهما دايرتا اطاح هد ونقول نسبة قوس



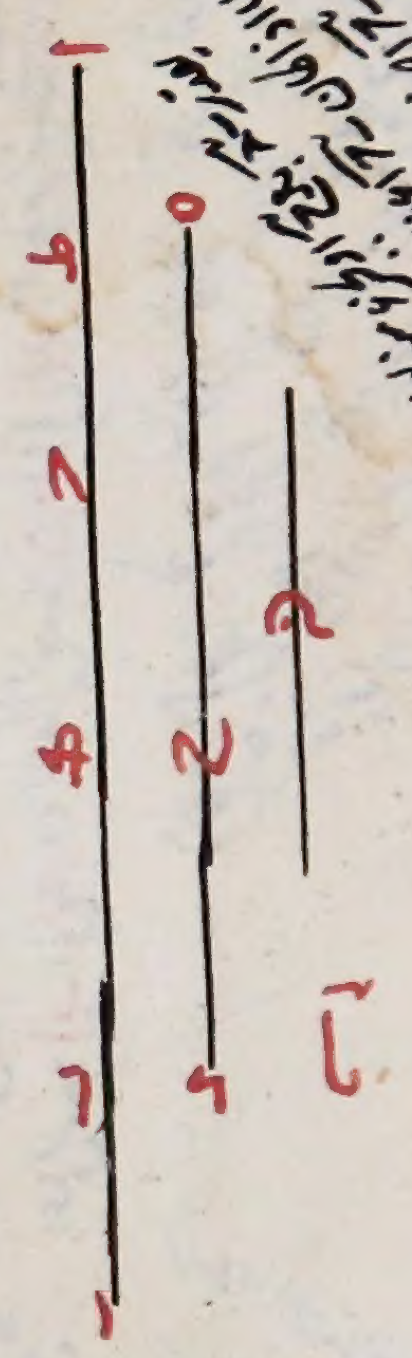
ط الى قوس
د د كنسبة قوس
طد الى قوس
اصغر من قوس دح
وذلك ان قوس
دح اما ان يشارك قوس د د في المقدار او لا يشاركها فليشاركها
في الصورة الاولى ونقسم د د دح بذلك المقدار على نقط لم د
ونرسم من العظام ما يمر با وبها وهي دواير ط داير ا سم ع د ف فقسي د لم
م د د دح متساوية متصلة على الولاء ويكون قسي سم ع ط
ط ف فد كل واحدة اعظم من صاحبتها على الترتيب و اعظمها
ولان عدد سم ع ط كعدد د لم ب وعدد ط ف فد
كعدد د د دح يكون نسبة ط الى د اعظم من نسبة طد
الى دح وذلك انه لما كانت س اعظم من ط ف و د ل
مساوية لد د كانت نسبة س الى د ل اعظم من نسبة ط ف
الى د ل اعني الى دح ونسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي



اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيره من التوالي فاذن نسبة ط
الى د كنسبة طه الى ما هو اصغر من بح وان كان بح لم يشارك
د د ولم يكن نسبة ط الى د د كنسبة طه الى ما هو اصغر من بح
كان كنسبتها الى قوس هي اعظم من بح او مساوية لها وليكن
اولا كنسبة طه الى قوس اعظم من بح وهي بل في الصورة
الثانية ونطلب قوسا اصغر من دل واعظم من بح مشاركا
لد د وهي قوس ام د ونرسم عظيمة تمر بام وهي دم ولان دم
يكون مشاركا لقوس دد يكون كما في الصورة الاولى نسبة
ط الى د كنسبة طه الى قوس اصغر من دم وكانت نسبة
ط الى د كنسبة طه الى دل فنسبة طه الى دل كنسبة

طه الى ما هو اصغر لكن دم وطه اصغر من طه في ل اصغر
كثيرا من دم وهو اكبر منه هف ثم ليكن نسبة ط الى د كنسبة
طه الى بح ان امكن ونصف في الصورة الثالثة قوس دبح
على ام ولتمر بنقطة ا وبها عظيمة ادم سه ولان دل مساوية
لل د يكون د اعظم من دط وط اعظم من مثلي دط وبمثله
يتبين ان طه اصغر من مثلي طس ولان ط اعظم من مثلي دط
وهط اصغر من مثلي طس يكون نسبة ط الى طه اعظم من
نسبة ط الى طس وكانت نسبة ط الى طه كنسبة د د الى
بح بابدال النسبة التي فرضناها فنسبة دط الى طس اصغر من
نسبة د د الى بح ونسبة دط الى ا د اصغر من نسبة د الى ا د
واذا جمعتا كانت نسبة ط الى د د اصغر من نسبة طس الى دم
وكنسبة سط الى قوس اعظم من دم وقد تبين في الصورة الثانية
استحالة ذلك ولما لم يكن نسبة ط الى د كنسبة طه الى بح
ولا الى ما هو اعظم من بح فاذن هي كنسبة طه الى ما هو اصغر
من بح وذلك ما اردناه **اقول** ليكن لبيان مقدمة استعملها

فبهذا الشكل والشكل الذي قبله ا ب ج مقداران غير متساويين
و د ه ثالث من جنسهما والمطلوب وجود مقدار اصغر من ا ب و
اعظم من ب ج يكون مشاركا لـ د ه فننصف ا ب على ز وننصف د ه
مرة بعد اخرى الى ان يصير اصغر من ج د وليكن ح ح جزءه الذي هو
اصغر من ج د ونقدر ب ج بـ ح ح بان ننقصه منه مرة بعد اخرى الى
ان تفنى او يبقى منه ما هو اصغر من ح ح وهو ط ج فيكون ب ط
يتقدر بـ ح ح واذا زدنا على ب ط ح ح صار اعظم من ب ج وهو ب ف
مقدار اصغر من ا ب واعظم من ب ج وهو مشارك لـ د ه لان
ح ح يقدرهما جميعا وهو المطلوب **يا** اذا كان قطب دواير
متوازية في كرة على دايرة عظيمة وقطعت العظيمة اخريان
على قوايم احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وقطعت
المايلة عظيمة اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية
والدايرة المماسة للمايلة من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر
المماسة للمايلة من المتوازية اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية
الى القوس من المايلة التي تقع بينهما ايضا فلتكن العظيمة الاولى



التي تقع بين العظيمة الاولى والاخرى ...

ا ب ج د قطعه

47

ا ب ج وقطب المتوازية ا والعظيمتان القايمتان على دايرة ا ب ج
دايرة ... من المتوازية و د ه ب المايلة والعظيمة الاخرى الماسة
بقطب المتوازية ا ح م وهي التي تقع د ه ب المايلة على نقطة ح فيما
بين دايرة ب د ح اعظم المتوازية و ع ل م المماسة للمايلة فنقول ان
نسبة قطر الكرة الى قطر دايرة ع ل م اعظم من نسبة ب ط الى ح ح ولنرسم
من المتوازية دايرة تمر بنقطة ح وهي دايرة ف ح س ولتكن الفصول
المشتركة لهذه السطوح خطوط ا ه و ب ح ف س د م ط ع ح ق ح ف ح غ
فعظيمة ا ب ج المارة باقطاب المتوازية تنصفها على قوايم فيكون
خطوط د م ف س ب ح اقطار المتوازية لدواير ع ل م ف ح س

ب ه ح
المتوازية
ومحور ا ح
عمودا على
سطوح الدواير
مارا بمراكزها ونقط